University of Alberta Library
0 1620 1637 5709

Résultats d'apprentissage et standards d'évaluation pour Mathématiques appliquées 20

2002

Alberta
LEARNING
Direction de l'éducation française

372.7
A43
2002
CDPCOLSP

DONNÉES DE CATALOGAGE AVANT PUBLICATION (ALBERTA LEARNING)

Alberta. Alberta Learning. Direction de l'éducation française.
Résultats d'apprentissage et standards d'évaluation pour Mathématiques appliquées 20.

ISBN 0-7785-1369-6

1. Mathématiques – Étude et enseignement (Secondaire) – Alberta.
I. Titre.

QA14C22.A3 2002 372.7

Pour obtenir de plus amples renseignements, communiquer avec :

Direction de l'éducation française
Alberta Learning
11160, avenue Jasper
Edmonton (Alberta) T5K 0L2
Tél. : (780) 427-2940 à Edmonton ou
Sans frais en Alberta en composant le 310-0000
Téléc. : (780) 422-1947
Courriel : DEF@edc.gov.ab.ca

Remarque. – Dans cette publication, les termes de genre masculin utilisés pour désigner des personnes englobent à la fois les femmes et les hommes. Ils sont utilisés uniquement dans le but d'alléger le texte et ne visent aucune discrimination.

Ce document est destiné aux personnes suivantes :

Personnel administratif	
Conseillers	
Grand public	
Conseils d'école	
Parents	
Élèves	
Enseignants	✓

Copyright © 2002, la Couronne du chef de la province d'Alberta, représentée par le ministre d'Alberta Learning, Alberta Learning, 11160, avenue Jasper, Edmonton (Alberta), T5K 0L2. Tous droits réservés. En vente par l'entremise du Learning Resources Centre, 12360 – 142e Rue, Edmonton, Alberta, T5L 4X9, téléphone : (780) 427-2767, télécopieur : (780) 422-9750.

Le titulaire du droit d'auteur, Alberta Learning, autorise par la présente la reproduction de ce document, en tout ou en partie, à des fins éducatives et sans but lucratif, sauf en ce qui a trait aux sections dont il ne détient pas les droits d'auteur.

REMERCIEMENTS

Le présent document est le fruit des efforts collectifs d'enseignants de l'Alberta et d'employés d'Alberta Learning. Nous remercions vivement les autorités scolaires désignées ci-après de leur collaboration.

Battle River Regional Division No. 31
Black Gold Regional Division No. 18
Buffalo Trail Regional Division No. 28
Calgary Roman Catholic Separate School District No. 1
Calgary School District No. 19
Christ the Redeemer Catholic Separate Regional Division No. 3
Clearview School Division No. 71
Edmonton Catholic Separate School District No. 7
Edmonton School District No. 7
Elk Island Public Schools Regional Division No. 14
Fort McMurray Roman Catholic Separate School District No. 32
Fort McMurray School District No. 2833
Golden Hills School Division No. 75
Grande Prairie Roman Catholic Separate School District No. 28
Grande Prairie Public School District No. 2357
Grande Yellowhead Regional Division No. 35
Lakeland Roman Catholic Separate School District No. 150
Lethbridge School District No. 51
Livingstone Range School Division No. 68
Medicine Hat School District No. 76
Northern Gateway Regional Division No. 10
Northern Lights School Division No. 69
Parkland School Division No. 70
Red Deer Catholic Regional Division No. 39
Red Deer School District No. 104
Rocky View School Division No. 41
St. Thomas Aquinas Roman Catholic Separate Regional Division No. 38
Wetaskiwin Regional Division No. 11
Wolf Creek School Division No. 72
Yellowhead Tribal Council

L'équipe d'Alberta Learning participant au projet était constituée de représentants de la Curriculum Standards Branch, de la Direction de l'éducation française, de la Learner Assessment Branch, de la Learning and Teaching Resources Branch et de la Learning Technologies Branch.

©Alberta Learning, Alberta, Canada

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements iii
Introduction 1
Objet 1
Définitions et terminologie 1
Standards du cours de Mathématiques appliquées 20 2
Plans d'évaluation, pondération proposée et plans d'ensemble 5
Exigences technologiques 8
Conventions mathématiques utilisées dans ce document 9
Relations entre les standards et les résultats d'apprentissage 10
Standards relatifs aux graphiques et à la conception 13
Standards relatifs à la régression et aux équations non linéaires 33
Standards relatifs aux systèmes linéaires et à la programmation 59
Standards relatifs à la finance 89
Standards relatifs à la géométrie du cercle et à la conception 107
Standards relatifs à la mesure et à la conception 119

©Alberta Learning, Alberta, Canada

INTRODUCTION

Le cours de Mathématiques appliquées 20 a été mis à la disposition des enseignants, à titre facultatif, en septembre 1999. Les enseignants qui ont collaboré à la validation du cours en salle de classe, en prévision de son introduction à la grandeur de la province en septembre 2001, ont signalé le besoin d'une interprétation uniforme du programme d'études de ce nouveau cours et d'une application uniforme des mêmes standards d'évaluation. En conséquence et conformément à son objectif d'établir et de clairement communiquer des résultats d'apprentissage et des standards rigoureux dans chaque champ d'apprentissage, Alberta Learning a préparé le présent document.

OBJET

On trouvera ci-après des exemples de tâches se rapportant aux résultats d'apprentissage spécifiques énoncés dans le programme d'études du cours de Mathématiques appliquées 20, ainsi que des renseignements et des observations complémentaires sur les standards. Comme son titre – *Résultats d'apprentissage et standards d'évaluation pour Mathématiques appliquées 20* – l'indique, le présent document vise à fournir aux enseignants du cours des standards clairs sur lesquels s'appuyer pour enseigner et pour évaluer. Ce n'est ni un instrument d'évaluation ni une trousse d'examen. Il s'agit plutôt d'un guide où l'on trouvera des modèles de tâches à assigner aux élèves ou de sujets de discussion à aborder en classe. Les exemples de tâches cités sont destinés aux enseignants, mais ils peuvent aussi servir à illustrer, pour le public intéressé à l'éducation, les travaux d'élèves jugés de niveau acceptable ou de niveau d'excellence en ce qui concerne le cours de Mathématiques appliquées 20.

DÉFINITIONS ET TERMINOLOGIE

Standards

Un *standard* est un point de repère utilisé pour la planification et l'évaluation. Dans le domaine de l'enseignement, l'évaluation de la performance est fonction de divers standards :

- *standards du programme d'études* et *standards d'évaluation*, lorsqu'il s'agit de l'évaluation individuelle des élèves;
- *standards de rendement*, lorsqu'il s'agit de l'évaluation d'une population scolaire.

Le présent document porte sur les *standards du programme d'études* et *standards d'évaluation* seulement.

Standards du programme d'études

Les *standards du programme d'études* se définissent par les résultats d'apprentissage d'un cours ou d'une année d'un programme. Dans le cas du cours de Mathématiques appliquées 20, ils sont exprimés par les résultats d'apprentissage généraux et les résultats d'apprentissage spécifiques énoncés dans le programme d'études.

Résultats d'apprentissage

Les *résultats d'apprentissage généraux* sont des énoncés concis indiquant ce que l'élève est censé savoir et être capable de faire à la fin d'un cours ou d'une année d'un programme.

Les *résultats d'apprentissage spécifiques* sont des énoncés précisant les connaissances, habiletés et attitudes qui contribuent à un résultat d'apprentissage général. Ils cernent toute une gamme de contextes auxquels s'appliquent les résultats d'apprentissage généraux.

Standards d'évaluation

Les *standards d'évaluation* sont les critères utilisés pour juger le rendement individuel de l'élève par rapport aux standards du programme d'études.

Instrument d'évaluation

Un *instrument d'évaluation* est un groupe de questions posé aux élèves ou de tâches assignées aux élèves permettant de déterminer si l'élève a atteint le standard acceptable ou le standard d'excellence.

Plan d'ensemble

Un *plan d'ensemble* est une classification des questions ou tâches constituant un instrument d'évaluation particulier ou un plan d'évaluation. La classification peut être faite en fonction des standards (acceptable ou d'excellence), de la matière à étudier (par thème ou titre), de la maîtrise des mathématiques (concepts, méthodes, habileté à résoudre des problèmes) ou de tout autre critère du genre.

Compréhension des concepts

Les tâches conçues pour évaluer la *compréhension des concepts* sont caractérisées par l'utilisation de verbes comme définir, démontrer, décrire, développer, établir, expliquer, donner, identifier, illustrer, faire un lien, reconnaître et représenter.

Connaissance des méthodes

Les tâches conçues pour évaluer la *connaissance des méthodes* sont caractérisées par l'utilisation de verbes comme faire une approximation, calculer, construire, estimer, décomposer en facteurs, situer, rationaliser, simplifier, esquisser, résoudre, utiliser et vérifier. Les projets guidés s'insèrent dans cette catégorie.

Habileté à résoudre des problèmes

Habileté à résoudre des problèmes s'entend de la construction de modèles décrivant des applications dans un grand éventail de contextes, de la combinaison d'algorithmes pour formuler des solutions plus compliquées et de l'utilisation de moyens techniques qui conviennent pour faire une approximation des modèles difficiles ou effectuer de longs calculs. Sont également désignées par ce vocable, l'étude de phénomènes, la collecte et l'interprétation de données dans divers contextes et l'application de ses connaissances en mathématiques à d'autres domaines de l'activité humaine. Les tâches de résolution de problèmes sont caractérisées par l'utilisation de verbes comme adapter, analyser, combiner, communiquer, comparer, relier, construire, dériver, évaluer, ajuster, étudier, justifier, modéliser, prouver, reconstruire et traduire.

©Alberta Learning, Alberta, Canada

STANDARDS DU COURS DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES 20

Le programme d'études du cours de Mathématiques appliquées 20 précise les concepts et les habiletés que tous les élèves doivent maîtriser et les attitudes qu'ils doivent développer. Il énonce en outre des résultats d'apprentissage spécifiques à escompter en ce qui concerne la résolution de problèmes et l'utilisation de la technologie. Pour une description plus détaillée de ce que couvre le cours de Mathématiques appliquées 20, consulter le programme d'études.

Le cours de Mathématiques appliquées 20 est conçu pour faire directement suite au cours de Mathématiques appliquées 10. Les élèves qui le suivent sont donc censés avoir atteint au moins le standard acceptable à l'égard des résultats d'apprentissage de ce cours. Plus précisément, ils n'ont pas de difficulté à se servir d'une calculatrice à affichage graphique pour produire des graphiques de fonctions et savent employer différents instruments de mesure. Ils sont capables d'utiliser diverses méthodes de la géométrie cartésienne pour déterminer les propriétés de droites et de segments de droite et utilisent des méthodes statistiquement fiables pour obtenir des données d'échantillon. Ils peuvent également résoudre divers problèmes de trigonométrie.

Les standards d'évaluation établis pour le cours de Mathématiques appliquées 20 incluent des descriptions de rendement de niveau acceptable et de niveau d'excellence. L'enseignant devrait mesurer le rendement de chaque élève d'après une gamme d'activités, certaines mettant l'accent sur des tâches courantes, dans des contextes familiers, et d'autres, sur des tâches inhabituelles, dans des contextes qui sortent de l'ordinaire.

Standard acceptable

Pour atteindre le *standard acceptable* dans le cadre du cours de Mathématiques appliquées 20, l'élève doit obtenir une note comprise entre 50 % et 79 %, inclusivement. Ordinairement, l'élève qui obtient pareille note a acquis de nouvelles habiletés et une connaissance élémentaire des concepts et méthodes correspondant aux résultats d'apprentissage généraux et spécifiques définis dans le programme d'études du cours de Mathématiques appliquées 20. Il peut appliquer les connaissances acquises à une gamme limitée de contextes de résolution de problèmes.

Standard d'excellence

Pour atteindre le *standard d'excellence* dans le cadre du cours de Mathématiques appliquées 20, l'élève doit obtenir une note égale ou supérieure à 80 %. Ordinairement, l'élève qui obtient pareille note possède une connaissance étendue et approfondie des concepts et méthodes pertinents et est capable d'appliquer les connaissances acquises à une vaste gamme de contextes de résolution de problèmes, aussi bien inhabituels que familiers. Ce standard suppose une excellente performance à l'égard des résultats d'apprentissage généraux et spécifiques précisés dans le programme d'études du cours de Mathématiques appliquées 20.

Description des standards

Les énoncés qui suivent décrivent ce qui est attendu des élèves inscrits au cours de Mathématiques appliquées 20 qui atteignent le *standard acceptable* ou le *standard d'excellence* pour un travail individuel. Ils représentent les standards selon lesquels le rendement de l'élève est évalué.

Standard acceptable	***Standard d'excellence***
L'élève qui atteint le *standard acceptable* du cours de Mathématiques appliquées 20 accomplit régulièrement, de façon acceptable, des tâches simples et courantes dans des contextes familiers.	L'élève qui atteint le *standard d'excellence* dans le cadre du cours de Mathématiques appliquées 20 accomplit régulièrement, de façon excellente, des tâches simples et courantes dans des contextes familiers et, de façon acceptable, des tâches inhabituelles dans des contextes sortant de l'ordinaire.
Il donne la preuve d'une compréhension élémentaire des concepts et méthodes décrits dans le programme d'études. Il manifeste sa compréhension de la matière enseignée sous une ou deux formes et peut effectuer de simples conversions d'une forme d'expression à l'autre. Il exécute les opérations mathématiques et utilise les méthodes formant la base du cours de Mathématiques appliquées 20. Il sait appliquer ses connaissances dans les contextes de la vie quotidienne.	Il donne la preuve d'une connaissance approfondie des concepts et méthodes décrits dans le programme d'études. Il manifeste sa compréhension de la matière enseignée sous diverses formes et peut passer d'une forme d'expression à l'autre. Il exécute les opérations mathématiques et utilise les méthodes formant la base du cours de Mathématiques appliquées 20. Il sait appliquer ses connaissances dans les contextes de la vie quotidienne et propose d'autres méthodes de résolution du problème pour vérifier les résultats.
L'élève qui atteint le *standard acceptable* communique le contexte mathématique de façon compréhensible, en se servant de termes courants et mathématiques appropriés. Il comprend les questions mathématiques présentées au moyen d'objets, de diagrammes ou de nombres dans des contextes familiers et peut adapter des modèles mathématiques d'un contexte à un autre.	L'élève qui atteint le *standard d'excellence* communique clairement le contexte mathématique, en se servant de nombres, de diagrammes et de termes mathématiques appropriés. Il comprend les questions mathématiques présentées au moyen d'objets, de diagrammes ou de nombres dans des contextes inhabituels aussi bien que familiers et construit des modèles mathématiques, en traduisant les mots en nombres, diagrammes, tableaux, équations et variables appropriés.
L'élève répondant au *standard acceptable* est capable de suivre les directives données dans des documents comme le mode d'emploi d'une calculatrice, la documentation accompagnant un logiciel et les modes d'emploi d'instruments de mesure pour exécuter des tâches courantes. Il sait quand se servir de ces directives et peut arriver à des résultats fiables lorsqu'il exécute des tâches courantes.	L'élève répondant au *standard d'excellence* est capable de suivre les directives données dans des documents comme le mode d'emploi d'une calculatrice, la documentation accompagnant un logiciel et le mode d'emploi d'un instrument de mesure pour exécuter des tâches inhabituelles aussi bien que courantes. Il sait quand se servir de ces directives et quand les modifier et peut arriver à des résultats fiables, qu'il exécute des tâches courantes ou inhabituelles.
L'élève qui atteint le *standard acceptable* a une attitude positive face aux mathématiques et donne l'impression de savoir où il s'en va quand il se sert des mathématiques. Il fait preuve de confiance en soi quand il utilise des méthodes mathématiques courantes et qu'il applique des stratégies de résolution de problèmes dans des contextes familiers.	L'élève qui atteint le *standard d'excellence* a une attitude positive face aux mathématiques et il fait preuve de confiance en utilisant les mathématiques de façon significative. Il est motivé, prêt à prendre des risques et fait preuve de persévérance quand il résout des problèmes inusités. Il prend l'initiative d'essayer de nouvelles méthodes et résout de façon ingénieuse des problèmes posés.

©Alberta Learning, Alberta, Canada

PLANS D'ÉVALUATION, PONDÉRATION PROPOSÉE ET PLANS D'ENSEMBLE

Les plans d'évaluation et plans d'ensemble fournissent des lignes directrices générales pour l'évaluation globale des élèves qui suivent le cours de Mathématiques appliquées 20.

Pondération proposée par thème			
Thème	**Résultats d'apprentissage spécifiques (Sommaire)**	*Mathématiques appliquées 11 (Édition de l'Ouest)* **Éditions de la Chenelière**	**Pondération proposée**
Les graphiques et la conception	1.1 Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues. 1.2 Tirer et valider des inférences y inclus les interpolations et les extrapolations obtenues à partir de données graphiques et tabulaires. 1.3 Concevoir différentes façons de présenter des données et d'analyser des résultats en mettant l'accent sur la conformité des données et la clarté de la présentation.	Chap. 1 du *Manuel de l'élève* Projets 1 à 6 du *Recueil de projets* [Il faut exécuter le projet 1 pour couvrir tous les aspects des résultats d'apprentissage spécifiques de ce thème.]	15 % – 17 %
La régression et les équations non linéaires	2.1 Résoudre des équations non linéaires, en utilisant un outil graphique. 2.2 Déterminer les caractéristiques du graphique d'une fonction quadratique. 2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées. 2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes. 2.5 Expliquer le sens des paramètres des équations pour des fonctions exponentielles et quadratiques.	Chap. 1 et 2 du *Manuel de l'élève* Projet 7 du *Recueil de projets*	12 % – 15 %
Les systèmes linéaires et la programmation	3.1 Tracer le graphique d'inéquations linéaires à deux variables. 3.2 Résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux variables. 3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. 3.4 Résoudre graphiquement des systèmes d'inéquations linéaires à deux variables, en utilisant les outils technologiques. 3.5 Formuler des systèmes linéaires et non linéaires à deux variables pour décrire des situations données et les résoudre. 3.6 Utiliser la programmation linéaire pour trouver les solutions optimales à des problèmes de prise de décisions.	Chap. 2 et 3 du *Manuel de l'élève* Projets 8 et 9 du *Recueil de projets*	18 % – 20 %

Pondération proposée par thème			
Thème	**Résultats d'apprentissage spécifiques (Sommaire)**	*Mathématiques appliquées 11 (Édition de l'Ouest)* **Éditions de la Chenelière**	**Pondération proposée**
La finance	4.1 Résoudre des problèmes de consommateur. 4.2 Rapprocher des états financiers. 4.3 Résoudre des problèmes de budget, en utilisant des graphiques et des tableaux pour communiquer les solutions. 4.4 Résoudre des problèmes d'investissement et de crédit comprenant des intérêts simples et composés.	Chap. 4 du *Manuel de l'élève* Projets 10 à 15 du *Recueil de projets*	10 % – 12 %
La géométrie du cercle et la conception	5.1 Utiliser les outils technologiques et la mesure pour confirmer les propriétés du cercle et les appliquer à des cas particuliers. 5.2 Utiliser les propriétés du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes de conception et de dessin.	Chap. 5 du *Manuel de l'élève* Projets 16 à 19 du *Recueil de projets* [Il faut exécuter les projets 17, 18 et 19 pour couvrir tous les aspects des résultats d'apprentissage spécifiques de ce thème.]	16 % – 18 %
La mesure et la conception	6.1 Agrandir ou réduire un objet dimensionné selon une échelle donnée. 6.2 Calculer les valeurs maximale et minimale de longueurs, d'aires et de volumes, en utilisant les tolérances qu'offrent les instruments de mesure. 6.3 Résoudre des problèmes, en se servant de formules ou des principes de base, comportant des pourcentages d'erreur quand les variables d'entrée sont exprimées avec des pourcentages d'erreur. 6.4 Concevoir un instrument de mesure ou un processus de mesure approprié pour résoudre un problème.	Chap. 6 du *Manuel de l'élève* Projets 20 à 25 dans le *Recueil de projets* [Il faut exécuter les projets 24 et 25 pour couvrir tous les aspects des résultats d'apprentissage spécifiques de ce thème.]	16 % – 18 %

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Pondération proposée selon le standard et l'habileté				
	Compréhension des concepts	**Connaissances des méthodes**	**Habileté à résoudre des problèmes**	**Totaux**
Standard acceptable	≅ 20 %	≅ 30 %	≅ 25 %	75 % – 80 %
Standard d'excellence	≅ 10 %	≅ 5 %	≅ 10 %	20 % – 25 %
Total	25 % – 30 %	35 % – 40 %	30 % – 35 %	100 %

EXIGENCES TECHNOLOGIQUES

Pour atteindre les résultats d'apprentissage du cours de Mathématiques appliquées 20, l'élève devra avoir accès à une calculatrice à affichage graphique et à un ordinateur comportant un tableur. Il devra également se servir d'instruments de mesure dont le relevé est indiqué en unités métriques et en unités anglo-saxonnes. Dans la plupart des cours, il n'aura pas à se servir d'outils technologiques de façon courante. Toutefois, dans certains thèmes, il devra y avoir recours plus souvent. Le tableau qui suit indique les connaissances et habiletés technologiques que l'élève est censé démontrer dans le contexte de chacun des thèmes et le temps qui devra vraisemblablement y être consacré.

Thème	Temps estimatif d'utilisation d'outils technologiques	Connaissances et habiletés technologiques
Les graphiques et la conception	de 3 à 4 heures	*L'élève devra :* • présenter des données sous diverses formes à l'aide d'une calculatrice à affichage graphique – inscrire des données dans des listes – choisir le bon réglage de la fenêtre – tracer le graphique qui convient • parcourir le menu des graphiques assortis à un tableur (facultatif) • faire des recherches dans Internet (facultatif)
La régression et les équations non linéaires	de 8 à 10 heures	• produire un diagramme de dispersion (nuage de points) à l'écran d'une calculatrice à affichage graphique – inscrire des données dans des listes – choisir le bon réglage de la fenêtre – tracer le graphique – employer la fonction de zoom • représenter une équation par un graphique, en se servant d'une calculatrice à affichage graphique – inscrire l'équation de la forme $y =$ – tracer le graphique • présenter un tableau ou se servir de la fonction de traçage pour faire une estimation du domaine et de l'image d'une fonction • employer le menu de modèles de régression pour déterminer les équations appropriées • utiliser un détecteur de mouvement (CBR^{MC}) ou un dispositif de collecte de données physiques (CBL^{MC}) pour recueillir des données (facultatif)
Les systèmes linéaires et la programmation	de 10 à 12 heures	• produire un diagramme de dispersion (nuage de points) à l'écran d'une calculatrice à affichage graphique – inscrire des données dans des listes – choisir le bon réglage de la fenêtre – tracer le graphique – employer la fonction de zoom • représenter une équation par un graphique, en se servant d'une calculatrice à affichage graphique – inscrire l'équation de la forme $y =$ – tracer le graphique • présenter un tableau ou se servir de la fonction de traçage pour faire une estimation du domaine et de l'image d'une fonction • produire des graphiques comportant des ombrages pour représenter les inéquations linéaires

© Alberta Learning (Alberta) Canada

La finance	de 5 à 6 heures	• utiliser un tableur, y compris l'application de fonctions personnalisées • employer un programme de résolution de problèmes financiers sur une calculatrice à affichage graphique • se servir de logiciels de budgétisation commerciale (facultatif)
La géométrie du cercle et la conception	de 3 à 4 heures	• utiliser un logiciel de géométrie dynamique pour étudier les propriétés du cercle et des polygones • se servir d'un compas, d'un rapporteur et d'une règle pour étudier les propriétés du cercle et des polygones
La mesure et la conception	de 1 à 2 heures	• utiliser des instruments de mesures dont le relevé est indiqué en unités métriques et anglo-saxonnes

CONVENTIONS MATHÉMATIQUES UTILISÉES DANS LES EXEMPLES DE TÂCHES

Approximations, estimations et valeurs exactes

L'*approximation* d'une valeur exacte est une représentation décimale d'une précision de plusieurs décimales, dont on se sert pour résoudre un problème. Ordinairement, ces approximations s'obtiennent à l'aide d'une calculatrice. Par exemple, $\sqrt{3}$ peut être remplacé par l'approximation 1,7321… à l'étape de calcul de la résolution d'un problème.

L'*estimation* d'une valeur exacte est une approximation que l'on peut dériver mentalement et utiliser comme élément d'un calcul mental. Par exemple, on peut montrer que la conjecture $\sqrt{2}+\sqrt{8}=\sqrt{10}$ est fausse en se servant des estimations 1,5, 2,8 et 3,1 pour $\sqrt{2}, \sqrt{8}$ et $\sqrt{10}$.

La *valeur exacte* d'un nombre rationnel a la forme $\frac{p}{q}$, où p et q sont des nombres entiers. À moins de comporter une décimale terminée, la représentation décimale constitue une approximation. Ainsi, l'équation $-\frac{5}{3}$ est exacte, tandis que – 0,1666… est une approximation.

La *valeur exacte* d'un nombre irrationnel peut prendre la forme sin 35°, $\sqrt{3}$ ou $\frac{\pi}{6}$. La représentation décimale d'un tel nombre est toujours une approximation. Ainsi, sin 35° est une valeur exacte, tandis que 0,573576… est une approximation.

Utilisation d'une calculatrice pour résoudre des problèmes à plusieurs étapes

En règle générale, l'élève emploie sa calculatrice du début jusqu'à la fin, en utilisant toutes les décimales affichées. Toutes les réponses, intermédiaires et finales, sont données avec le nombre approprié de chiffres significatifs. L'élève **ne doit pas** arrondir les réponses intermédiaires pour faire les calculs des étapes subséquentes. Par exemple, dans le cas d'un triangle rectangle dont l'hypoténuse mesure 11,9 cm et l'un des autres côtés, 6,1 cm, il indiquerait que le troisième côté mesure 10,2 cm. Cependant, s'il doit utiliser la longueur du troisième côté pour effectuer les calculs nécessaires dans une autre partie du problème, il doit se servir de la valeur plus précise 10,21763182…

Données d'entrée mesurées et exactes

Si les *données d'entrée sont mesurées*, toutes les données de sortie devraient être inscrites sous forme décimale avec le même degré de précision que l'élément le moins fiable des données d'entrée. Par exemple, si les données d'entrée sont 57,235 g pour la masse et 17 mL pour le volume, l'élève utilisera deux chiffres significatifs pour indiquer la densité, soit 3,4 g/mL. Par convention, dans les problèmes trigonométriques pour lesquels les longueurs des côtés sont exprimées par trois chiffres significatifs, les angles doivent être indiqués au dixième de degré ou au centième de radian.

Si les *données d'entrée sont exactes*, les données de sortie devraient, dans la mesure du possible, toutes être inscrites sous forme fractionnaire. Par exemple, la pente de la droite joignant les points (6, 11) et (17, 32) devrait être indiquée comme étant $\frac{21}{11}$, qui est une valeur exacte, plutôt que sous la forme décimale 1,9090…

Dans le cours de Mathématiques appliquées 20, il est tenu pour acquis que toutes les données trigonométriques et la plupart des coefficients de régression estimatifs servant au calcul des coefficients de corrélation et des valeurs prévues de y sont mesurés. Toutes les données d'entrée de géométrie analytique, les expressions algébriques, les relations et les fonctions sont supposées exactes. La plupart des données d'entrée contenues dans des tableaux ou des régularités numériques sont, elles aussi, tenues pour exactes. Toutefois, les données en résultant sont, s'il agit de devises, arrondies au dollar ou au cent près, selon le contexte.

En cas de doute quant à la nature des données de départ, celles qui font partie d'un problème du cours de Mathématiques appliquées 20 sont considérées comme mesurées.

RELATIONS ENTRE LES STANDARDS ET LES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE

La suite du document comprend plusieurs éléments qui, collectivement, donnent aux enseignants des indications sur la portée, l'étendue et le degré d'approfondissement du cours de Mathématiques appliquées 20.

Thèmes

Les concepts sont organisés autour de thèmes mathématiques. Les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques et les tâches qui y sont assorties dans cette partie du document sont groupés par thème.

Résultats d'apprentissage généraux et spécifiques

Les résultats d'apprentissage généraux et spécifiques énoncés pour le cours de Mathématiques appliquées 20 précisent ce que l'élève est censé savoir et être en mesure de faire à la fin du cours.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Domaines

Les domaines sont les champs sous-jacents à l'ensemble des programmes de mathématiques. Le cours de Mathématiques appliquées 20 porte sur les domaines suivants :

- Le nombre
  (Les opérations numériques)
- Les régularités et les relations
  (Les variables et les équations)
- Les régularités et les relations
  (Les relations et les fonctions)
- La forme et l'espace
  (La mesure)
- La forme et l'espace
  (Les objets à trois dimensions et les figures à deux dimensions)
- La statistique et la probabilité
  (L'analyse de données)

Processus mathématiques

Il s'agit des éléments essentiels auxquels il faut exposer l'élève dans le cadre d'un programme de mathématiques afin de lui permettre d'atteindre les objectifs de l'enseignement des mathématiques et de l'encourager à poursuivre son apprentissage toute sa vie. Chaque résultat spécifique met l'accent sur un ou plusieurs des processus mathématiques suivants :

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Pour plus de renseignements sur les résultats d'apprentissage, les domaines et les processus mathématiques, consulter le *Programme d'études – Mathématiques appliquées 10-20-30.*

Notes

La description de chaque résultat spécifique est suivie de notes qui fournissent des renseignements supplémentaires sur l'étendue et le degré de profondeur prévu pour le résultat en question. L'enseignant peut s'en servir comme lignes directrices pour planifier des activités en classe susceptibles de mener au résultat d'apprentissage recherché et des évaluations d'un niveau approprié pour le cours.

Exemples de tâches

Des exemples de tâches sont associés à chaque résultat d'apprentissage spécifique. Il s'agit de questions, de problèmes à résoudre ou d'activités à faire en classe avec les élèves. L'enseignant peut les utiliser tels quels ou s'en servir comme modèles pour développer lui-même des tâches destinées à être exécutées en groupe ou individuellement en classe. Il peut aussi s'en servir comme élément de l'évaluation formative et sommative des élèves. Les exemples de tâches et les solutions proposées ont été mis au point et validés par des enseignants en mathématiques, mais **ils n'ont pas été validés auprès des élèves**. Il s'agit de modèles du genre de questions et de problèmes que les élèves devraient être capables de résoudre et aussi du genre d'activités qu'ils devraient être en mesure d'accomplir pour atteindre le résultat d'apprentissage spécifique auquel les tâches sont associées.

Les deux exemples qui suivent illustrent les éléments recherchés dans la réponse écrite de l'élève à un problème qui lui a été posé, lorsqu'il se sert d'une calculatrice à affichage graphique pour trouver la réponse.

Exemple 1 : Lorsqu'on lui demande de résoudre un problème dans le contexte duquel il doit déterminer les coordonnées de certains points, d'après la description d'un cas pouvant s'exprimer par une fonction, l'élève devrait inclure les éléments suivants dans sa réponse :

- la fonction sous la forme $y =$
- un dessin du graphique sur lequel il a indiqué les échelles appropriées
- les points recherchés, en les marquant sur le dessin
- un énoncé décrivant la relation entre ce qui apparaît à l'écran de la calculatrice et la réponse au problème, en contexte.

Exemple 2 : Lorsqu'il résout un problème qui l'amène à se servir du menu des modèles de régression que comporte une calculatrice pour déterminer la droite la mieux ajustée à un ensemble de données, l'élève serait censé inclure les éléments suivants dans sa réponse :

- les données tirées des listes d'entrée
- la formule de régression employée
- l'équation de la droite la mieux ajustée
- un dessin du graphique sur lequel il a indiqué les échelles appropriées
- un énoncé décrivant la relation entre ce qui apparaît à l'écran de la calculatrice et la réponse au problème, en contexte.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)

Chaque résultat d'apprentissage spécifique est suivi d'une description du rendement de l'élève qui correspond au standard acceptable et au standard d'excellence. Cette description précise ce que serait, de l'avis d'enseignants qui donnent le cours, le rendement de leurs élèves à l'égard du résultat d'apprentissage spécifique indiqué.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)

Les exemples de tâches assortis aux résultats d'apprentissage spécifiques sont suivis d'une description du rendement de l'élève qui correspond au standard acceptable et au standard d'excellence. Bien que cette description **ne se fonde pas sur des réponses réelles**, elle précise ce que serait, de l'avis d'enseignants qui donnent le cours, le rendement de leurs élèves si on leur demandait d'accomplir les tâches en question. On suppose, en ce qui concerne bien des tâches, que l'élève aurait accès à des documents de référence, tels le mode d'emploi de la calculatrice, la documentation d'accompagnement du logiciel et les documents complémentaires mentionnés dans leurs manuels de classe.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

STANDARDS RELATIFS AUX GRAPHIQUES ET À LA CONCEPTION

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL

- Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

1.1. Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues à partir de :
- séries chronologiques,
- glyphes (représentations par image),
- données continues,
- courbes de niveau.

[C, L, E, RP, R, V]

1.2 Tirer et valider des inférences y inclus les interpolations et les extrapolations obtenues à partir de données graphiques et tabulaires.
[L, RP, E, V]

1.3 Concevoir différentes façons de présenter des données et d'analyser des résultats en mettant l'accent sur la conformité des données et la clarté de la présentation.
[C, L, T, V]

Domaine : La statistique et la probabilité (L'analyse de données)

L'élève devra :

- faire la collecte, la présentation et l'analyse de données pour établir des prédictions au sujet d'une population.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.1 Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues à partir de :
- séries chronologiques,
- glyphes (représentations par image),
- données continues,
- courbes de niveau.

[C, L, E, RP, R, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Les résultats d'apprentissage spécifiques 1.1, 1.2 et 1.3 sont étroitement liés.
- On peut vraisemblablement se procurer des cartes topographiques auprès de sociétés d'arpentage, de sociétés de traitement de données géophysiques ou de sociétés pétrolières ou encore dans les boutiques se spécialisant dans la vente de cartes ou par Internet.
- Les guides d'hébergement peuvent offrir des exemples de glyphes. On en trouvera dans les bureaux de tourisme et les agences de voyages.
- On peut aussi obtenir d'autres graphiques sur le site Web de Statistique Canada, à <http://www.statcan.ca>.
- Le volet se rapportant aux glyphes est abordé dans le *Recueil de projets* de *Mathématiques appliquées 11* (édition de l'Ouest) publié par Les Éditions de la Chenelière.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • extraire des informations d'un graphique; • extraire des informations d'un graphique, d'un pictogramme ou d'un glyphe; • employer les informations présentées dans un diagramme pour exécuter des calculs mathématiques simples et en tirer des interprétations.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • concevoir et expliquer la structure de glyphes à plusieurs degrés; • expliquer ses interprétations.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.1 Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues à partir de :
- séries chronologiques,
- glyphes (représentations par image),
- données continues,
- courbes de niveau.

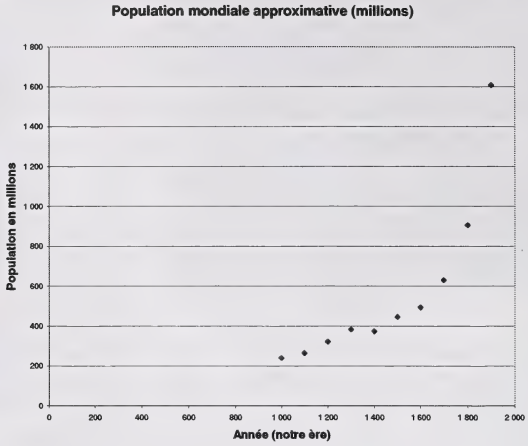
[C, L, E, RP, R, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. Sers-toi du graphique qui suit pour répondre aux questions.



a) Ces données sont-elles discrètes ou continues? Explique.
b) Quelle était, approximativement, la population du monde en 1700?
c) Quelle tendance démographique relèves-tu entre les années 1000 et 1400?
d) Explique pourquoi il n'y a aucune donnée démographique avant l'an 1000.
e) Donne une raison de l'apparente baisse de population entre les années 1300 et 1400.

Solution

1. a) Données continues, parce qu'il y a des valeurs démographiques pour toutes les périodes entre les dates indiquées.
b) Approximativement 630 000 000.
c) La population augmente lentement.
d) C'est très probablement parce qu'il n'y avait pas de données de recensement avant l'an 1000.
e) La raison la plus vraisemblable de la baisse de population serait la peste noire (peste bubonique). Les mauvaises récoltes et la guerre sont d'autres réponses acceptables.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.1 Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues à partir de :
- séries chronologiques,
- glyphes (représentations par image),
- données continues,
- courbes de niveau.

[C, L, E, RP, R, V]

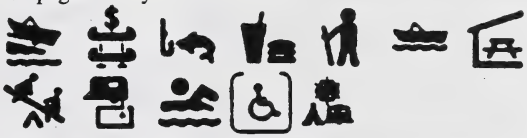
Exemples de tâches

[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. L'inscription d'un terrain de camping dans un guide de plein air s'accompagne des symboles suivants :



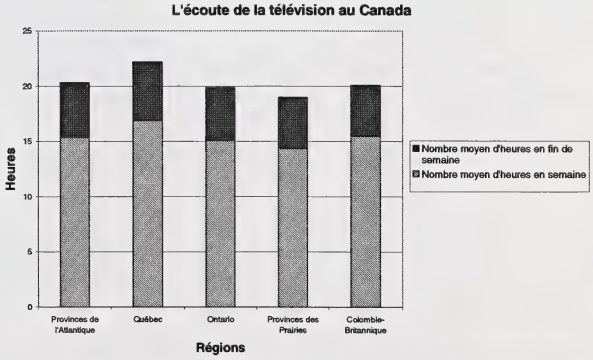
a) Donne une interprétation de chacun des 12 symboles.
b) Les propriétaires du terrain de camping comptent ajouter une laverie automatique et des douches l'an prochain. Dessine des symboles qui annonceraient clairement ces nouveaux attraits.
c) Les propriétaires veulent également indiquer aux campeurs qu'il est interdit de faire un feu à ciel ouvert sur les emplacements de camping. Cela n'est permis que dans des endroits désignés. Dessine des symboles qui communiquent cette information.

Solution

2. a) De gauche à droite, à partir de la première ligne : mise à l'eau d'embarcations, canoës à louer, pêche, casse-croûte, sentiers pédestres, navigation de plaisance, tables de pique-nique abritées, terrain de jeu, vidange de réservoirs de véhicules de camping, natation, salles de toilettes pour handicapés, emplacement pour tentes et véhicules de camping.
b) Les réponses varieront.
c) Les réponses varieront.

Question

3. Sers-toi du graphique suivant pour répondre aux questions



a) En moyenne, combien d'heures les téléspectateurs des provinces des Prairies passent-ils devant le téléviseur en fin de semaine?
b) En moyenne, combien d'heures les téléspectateurs de la Colombie-Britannique passent-ils devant le téléviseur au cours d'un intervalle de sept jours?
c) Donne une estimation du nombre moyen d'heures qu'un téléspectateur passe devant le téléviseur en Ontario un jour de semaine, disons un mardi.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.1 Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues à partir de :
- séries chronologiques,
- glyphes (représentations par image),
- données continues,
- courbes de niveau.

[C, L, E, RP, R, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

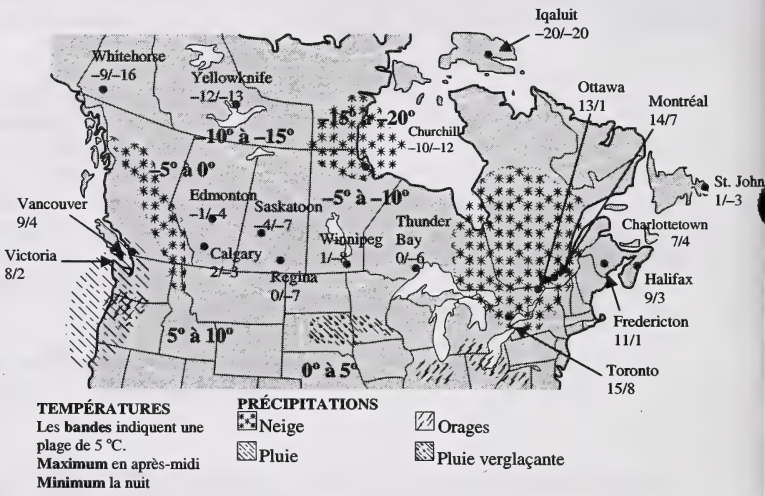
(suite)

Solution

3. a) Environ 4 heures.
   b) Un peu plus de 20 heures.
   c) Les Ontariens regardent la télévision en moyenne 15 heures par semaine, en dehors de la fin de semaine. Par conséquent, ils passent à peu près trois heures par jour devant le petit écran.

Question

4. Reporte-toi à la carte météorologique reproduite ci-dessous pour répondre aux questions qui suivent :
   a) Quelles sont les villes où la température nocturne varie entre – 6 °C et – 20 °C?
   b) Dans quelles villes faut-il s'attendre à la fois à de la neige et à un maximum de 9 °C à 14 °C en après-midi?



Solution

4. a) Whitehorse, Yellowknife, Saskatoon, Regina, Winnipeg, Churchill, Thunder Bay, Iqaluit.
   b) Montréal, Ottawa, Toronto.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.1 Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues à partir de :
- séries chronologiques,
- glyphes (représentations par image),
- données continues,
- courbes de niveau.

[C, L, E, RP, R, V]

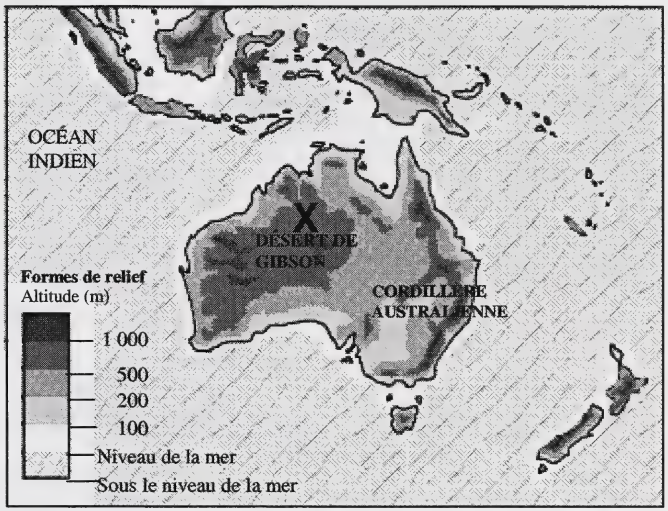
Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

5. En te reportant à la carte topographique de l'Australie qui est reproduite ci-dessous, réponds aux questions.



a) Quelle est la gamme d'altitudes indiquées sur cette carte de l'Australie?
b) Quelle est l'altitude du point X, dans le désert de Gibson?
c) Indique les altitudes de la cordillère australienne.

Solution

5. a) La gamme va du niveau de la mer à plus de 1 000 mètres.
b) L'altitude du point X, dans le désert de Gibson, se situe entre 500 mètres et 1 000 mètres.
c) Les altitudes relevées le long de la cordillère australienne sont de 100, 200, 500 et 1 000 mètres.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.1 Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues à partir de :
- séries chronologiques,
- glyphes (représentations par image),
- données continues,
- courbes de niveau.

[C, L, E, RP, R, V]

Exemples de tâches

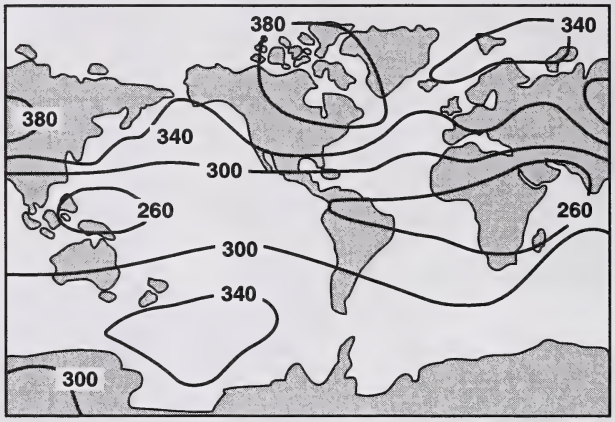
[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

6. Examine la carte topographique reproduite ci-dessous, puis réponds aux questions.

Niveaux d'ozone polaire au-dessus de la Terre



a) Quelle est l'équidistance des courbes sur cette carte?
b) Quel est le niveau d'ozone au-dessus de l'Alberta?
c) Indique les deux régions où le niveau d'ozone polaire est le plus bas.

Solution

6. a) L'équidistance est de 40 unités.
   b) Le niveau d'ozone au-dessus de l'Alberta se situe entre 340 et 380 unités.
   c) Une des régions se trouve au-dessus de l'Indonésie et des Philippines. Une autre région se trouve essentiellement au-dessus de la partie inférieure de l'Afrique, de la partie supérieure de l'Amérique du Sud et de la région correspondante de l'océan Atlantique.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.1 Extraire des informations de différents diagrammes de données discrètes ou continues à partir de :
- séries chronologiques,
- glyphes (représentations par image),
- données continues,
- courbes de niveau.

[C, L, E, RP, R, V]

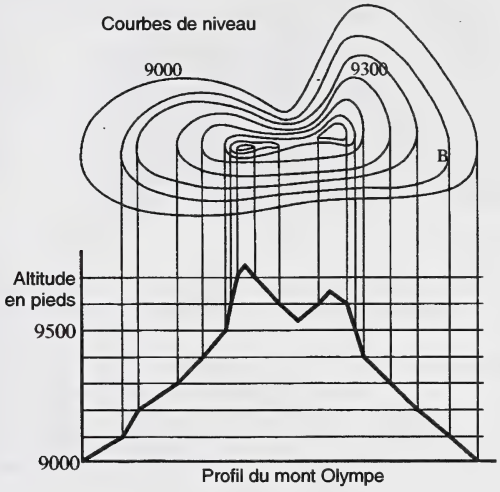
Exemples de tâches

[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

7. Étudie attentivement la carte à courbes de niveau du mont Olympe, ci-dessous, pour répondre aux questions.



a) Environ quelle hauteur a le sommet le plus élevé du mont Olympe?
b) Quelle indication d'altitude pourrait-on inscrire sur la courbe de niveau B?
c) Explique pourquoi certaines courbes de niveau sont plus rapprochées et d'autres plus distantes.

Solution

7. a) La hauteur est d'environ 9 750 pieds.
b) La courbe B pourrait être étiquetée 9 100 pieds.
c) Les courbes rapprochées indiquent une pente abrupte, tandis que les courbes plus distantes représentent une pente plus douce.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
Un élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**Un élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• lire et analyser des diagrammes du genre de ceux utilisés dans les questions 1, 2a, 3 à 6, 7a et 7b et interpréter les informations qu'ils renferment.	• dessiner des glyphes convenables en réponse dans les questions 2b et 2c (bien que cet aspect soit plus étroitement lié au résultat spécifique 1.3); • donner une explication plausible des courbes de niveau dans la question 7c.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.2 Tirer et valider des inférences y inclus les interpolations et les extrapolations obtenues à partir de données graphiques et tabulaires.
[L, RP, E, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique met l'accent sur la lecture et l'interprétation de diagrammes et de tableaux, plutôt que sur la collecte de données et la production de diagrammes.
- Lorsqu'il fait de l'interpolation ou de l'extrapolation à partir de données tirées de tableaux, l'élève peut se servir de moyennes et de points médians.
- Les résultats d'apprentissage spécifiques 1.1, 1.2 et 1.3 sont étroitement liés.
- On peut obtenir des données complémentaires sur le site Web de Statistique Canada, à <http://www.statcan.ca>.
- Les données démographiques se prêtent bien à des inférences sur les événements mondiaux d'importance, telles la Deuxième Guerre mondiale et l'explosion démographique de l'après-guerre (baby-boom). Les élèves y verront, vraisemblablement, des liens avec les études sociales.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
Un élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • analyser et interpréter les tendances que révèlent les données présentées sous forme de graphiques ou de tableaux; • faire de l'interpolation ou de l'extrapolation, à partir d'un ensemble de données se présentant sous forme de graphiques ou de tableaux.	**Un élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • faire une analyse approfondie des tendances révélées par des données se présentant sous forme de graphiques ou de tableaux et les interpréter, en se servant au besoin de renseignements tirés d'autres domaines.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

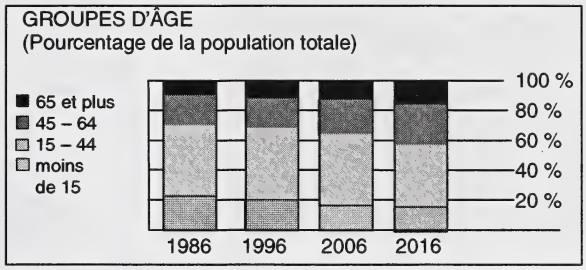
1.2 Tirer et valider des inférences y inclus les interpolations et les extrapolations obtenues à partir de données graphiques et tabulaires. [L, RP, E, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1.



a) Quelle est la tendance d'ensemble pour les gens de 65 ans et plus?
b) En quelle année le groupe des 15 à 44 ans est-il le moins nombreux?
c) Quel groupe semble représenter la plus grande proportion de la population pour chacune des années indiquées?
d) Quelles autres tendances relèves-tu dans ces données?
e) Quel autre genre de diagramme pourrait-on employer pour présenter les mêmes données?

Solution

1. a) Le pourcentage des gens appartenant à ce groupe d'âge augmente.
   b) En 2016, le groupe des 15 à 44 ans sera le moins nombreux.
   c) Le groupe des 15 à 44 ans tend à constituer le segment le plus important de la population.
   d) Les réponses varieront, mais les élèves pourraient dire que le groupe des moins de 15 ans devient graduellement moins nombreux, alors que celui des 45 à 64 ans augmente.
   e) On pourrait dessiner quatre diagrammes circulaires distincts, un pour chaque année. Les quatre diagrammes circulaires pourraient ensuite servir à répondre aux questions qui précèdent.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.2 Tirer et valider des inférences y inclus les interpolations et les extrapolations obtenues à partir de données graphiques et tabulaires. [L, RP, E, V]

Exemples de tâches

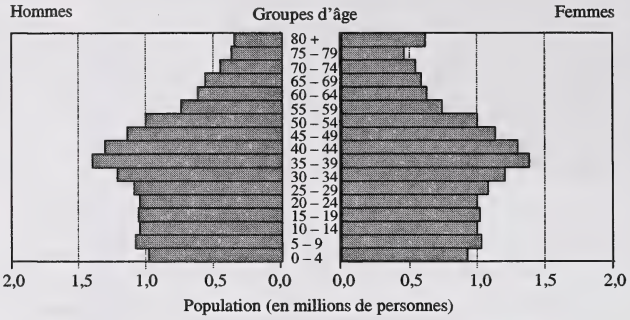
[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. Examine ce diagramme des données démographiques du Canada, puis réponds aux questions qui suivent.

Population du Canada en 1998



a) Quel est le rapport des hommes aux femmes dans le groupe des 80 ans et plus? Énonce une hypothèse concernant le manque de symétrie du graphique pour ce groupe d'âge.

b) Environ quel pourcentage de la population avait entre 15 et 19 ans en 1998, s'il y avait alors au Canada approximativement 30 600 000 habitants?

c) Fais une estimation du nombre de personnes qui avaient 65 ans ou plus en 1998.

d) Une explosion démographique (baby-boom) est une période caractérisée par un plus grand nombre de naissances que pendant les années qui précèdent ou qui viennent ensuite. Quelle indication ce diagramme donne-t-il d'une explosion démographique et quand celle-ci s'est-elle vraisemblablement produite?

Solution

2. a) Le rapport des hommes aux femmes dans le groupe des 80 ans et plus est $\frac{0{,}4 \text{ million}}{0{,}6 \text{ million}}$, soit $\frac{2}{3}$.

Hypothèse possible : La longévité attribuée aux Canadiennes est plus grande, parce qu'il y en a moins qui meurent de maladies du cœur ou du cancer, peut-être parce que, dans le passé, elles étaient moins susceptibles d'être exposées à des facteurs environnementaux, comme la fumée de cigarettes ou des matières dangereuses, dans leur milieu de travail.

b) Pourcentage des personnes ayant entre 15 et 19 ans

$$= \frac{1{,}1 \text{ million d'hommes} + 1{,}0 \text{ million de femmes}}{30{,}6 \text{ millions de personnes}} \times 100\ \% = 6{,}8\ \%$$

c) En 1998, le nombre de personnes âgées de plus de 65 ans s'établissait à un peu moins de (0,3 + 0,35 + 0,4 + 0,55 + 0,6 + 0,45 + 0,55 + 0,60) millions = 4 millions.

d) L'explosion démographique s'est vraisemblablement produite entre 1948 et 1963, parce que, d'après le diagramme, le groupe des 35 à 50 ans est le plus nombreux et que ces personnes sont nées au cours de cette période.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.2 Tirer et valider des inférences y inclus les interpolations et les extrapolations obtenues à partir de données graphiques et tabulaires. [L, RP, E, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. On a investi un certain montant dans un REER. La croissance de cet investissement est indiquée dans le tableau qui suit.

Intervalle (ans)	Valeur
0	7 000 $
1	7 630 $
2	8 316 $
3	9 065 $
4	9 881 $
5	10 770 $

a) À combien s'élevait l'investissement?
b) D'après toi, quand cet investissement vaudra-t-il 8 700 $? Justifie ta réponse.
c) Donne une estimation de la valeur du REER après six ans. Justifie ta réponse.

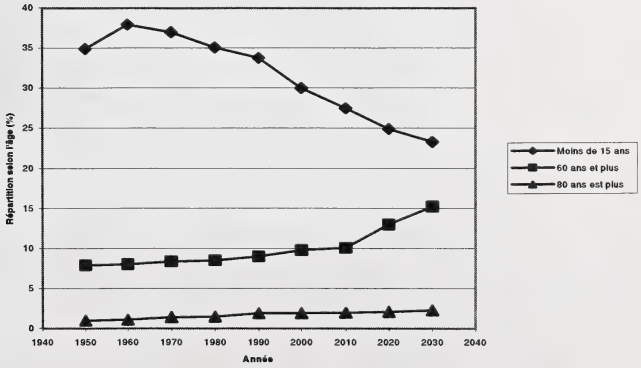
Solution

3. a) Le montant investi était de 7 000 $.
b) Le REER atteindra un montant de 8 700 $ au cours de la troisième année. La réponse de l'élève peut être justifiée à l'aide d'un rapport, d'un pourcentage ou d'un point médian.
c) Après six ans, le REER vaudra environ 12 000 $. La justification de la réponse se fait à l'aide d'un rapport ou d'un pourcentage.

Question

4.

Répartition de la population mondiale selon l'âge



(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.2 Tirer et valider des inférences y inclus les interpolations et les extrapolations obtenues à partir de données graphiques et tabulaires. [L, RP, E, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

4. a) En extrapolant à partir des données du graphique, donne une estimation du moment où le nombre de personnes âgées de 60 ans et plus dans le monde égalera celui des personnes de moins de 15 ans. Explique comment tu es arrivé à la réponse.
   b) D'après toi, que faut-il inférer quant à l'augmentation et à la baisse de population, dans le groupe des moins de 15 ans, entre 1950 et 1980?

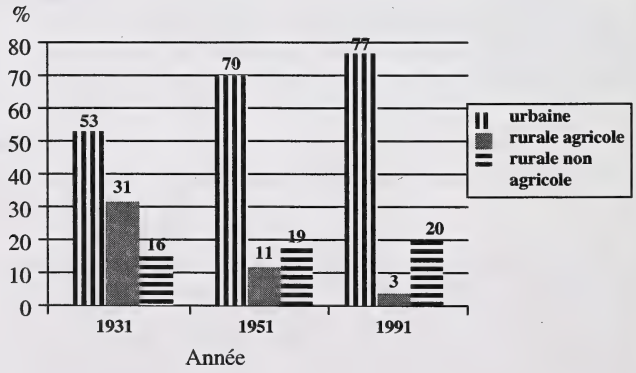
Solution

4. a) Ces deux groupes d'âge seront estimés égaux en 2050. On peut parvenir à cette estimation en extrapolant les deux courbes jusqu'à ce qu'elles se coupent.
   b) L'augmentation et la baisse de population dans le groupe des moins de 15 ans peut tenir à une augmentation du taux de natalité entre 1935 et 1950, puis à une baisse de ce taux entre 1965 et 1980. Ce phénomène serait lié à des événements socioéconomiques se produisant à l'échelle mondiale, ex. : des mouvements massifs de population à la fin de la Deuxième Guerre mondiale ou l'introduction du contrôle des naissances.

Question

5.

Population urbaine et rurale du Canada, 1931–1991 (%)



(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.2 Tirer et valider des inférences y inclus les interpolations et les extrapolations obtenues à partir de données graphiques et tabulaires. [L, RP, E, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

5. a) Décris les tendances que révèle le diagramme qui précède.
   b) Donne des raisons possibles de ces tendances.

Solution

5. a) Tendance 1 : Augmentation de la population urbaine au fil des années.
   Tendance 2 : Baisse radicale de la population rurale agricole au fil des années.
   Tendance 3 : Augmentation modeste de la population rurale non agricole au fil des années.
   b) Entre 1931 et 1991, beaucoup de gens ont décidé que l'agriculture n'était plus un moyen viable de gagner leur vie. Ils ont vendu leur ferme et ont déménagé en ville ou encore, se sont installés dans de petites villes ou sur des domaines à la campagne en bordure de zones urbaines. La population des zones urbaines peut aussi s'être accrue à suite de l'arrivée d'immigrants.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
Un élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • fournir des solutions aux questions 1 à 5; • donner une justification simple des solutions qu'il propose pour les questions 2a, 4b et 5b, en se fondant uniquement sur les informations fournies.	**Un élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • offrir une justification détaillée des solutions qu'il propose pour les questions 2a, 4b et 5b, en se fondant sur des connaissances diverses.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.3 Concevoir différentes façons de présenter des données et d'analyser des résultats en mettant l'accent sur la conformité des données et la clarté de la présentation.
[C, L, T, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Les résultats d'apprentissage spécifiques 1.1, 1.2 et 1.3 sont étroitement liés.
- Il est recommandé de présenter d'abord aux élèves des cas simples, dont le graphique peut être tracé à la main et de passer ensuite à des cas plus complexes nécessitant l'emploi d'outils technologiques.
- Les graphiques plus complexes, tel un diagramme à bandes empilées, la pyramide des âges ou des diagrammes circulaires complexes, peuvent être produits à l'aide des fonctions graphiques d'un tableur ou d'une technologie semblable.
- Il existe quantité d'exemples de diagrammes trompeurs dans les journaux et dans les revues d'affaires.
- Au moment d'analyser un diagramme pour déterminer si la présentation des données offre une image fidèle de la réalité, il importe de tenir compte et de l'échelle et des tendances antérieures.
- Les élèves qui se servent d'outils technologiques pour résoudre des problèmes devraient inclure dans leur réponse une indication du réglage de la fenêtre et un croquis du graphique correctement annoté.
- Certains tableurs peuvent servir à produire des diagrammes à deux échelles.
- On peut obtenir des données complémentaires sur le site Web de Statistique Canada, à <http://www.statcan.ca>.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
Un élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • déterminer si un mode de représentation graphique est trompeur et dire pourquoi.	**Un élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • discuter des avantages et des inconvénients de différents types de graphiques; • suggérer un autre type de graphique pour la représentation des données.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.3 Concevoir différentes façons de présenter des données et d'analyser des résultats en mettant l'accent sur la conformité des données et la clarté de la présentation.
[C, L, T, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

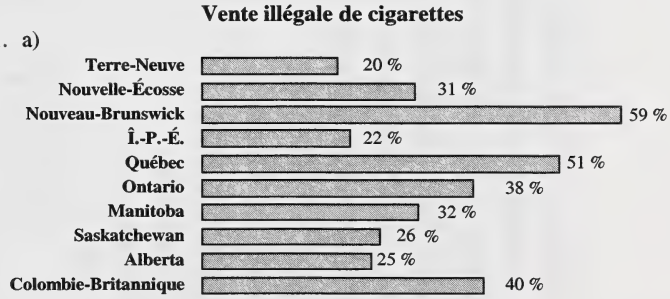
1. **Vente illégale de cigarettes**
Au cours d'une enquête sur la vente illégale de cigarettes, 5 023 détaillants établis dans 26 villes des 10 provinces, ont été mis à l'épreuve. On a envoyé un adolescent, n'ayant pas l'âge requis, acheter des cigarettes dans leur magasin. Le tableau qui suit indique comment se répartissent les magasins qui ont enfreint la loi.

Province	Magasins qui ont enfreint la loi (%)
Terre-Neuve	20
Nouvelle-Écosse	31
Nouveau-Brunswick	59
Île-du-Prince-Édouard	22
Québec	51
Ontario	38
Manitoba	32
Saskatchewan	26
Alberta	25
Colombie-Britannique	40

a) Dessine un diagramme à bandes pour illustrer ces données.
b) Explique pourquoi on ne peut employer un graphique linéaire ou un diagramme circulaire dans ce cas-ci.

Solution

1. a)



b) Il s'agit de données comparatives, qui n'indiquent pas une tendance. Un graphique linéaire convient mieux pour indiquer une tendance. De plus, ce sont des données discrètes. On ne peut pas se servir d'un diagramme circulaire parce que les pourcentages indiqués ne représentent pas une partie d'un tout qui correspondrait à 100 %.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.3 Concevoir différentes façons de présenter des données et d'analyser des résultats en mettant l'accent sur la conformité des données et la clarté de la présentation.
[C, L, T, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

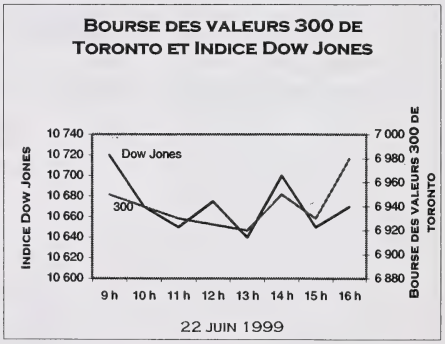
2. a) Reporte les données du tableau qui suit sur un graphique, en utilisant deux échelles verticales.

Heure	Indice Dow Jones	Bourse des valeurs 300 de Toronto
9 h	10 720	6 950
10 h	10 670	6 940
11 h	10 650	6 930
12 h	10 675	6 925
13 h	10 640	6 920
14 h	10 700	6 950
15 h	10 650	6 930
16 h	10 670	6 980

b) Entre 12 h et 13 h, lequel des deux indices composés a connu la plus grande variation et à combien s'élevait celle-ci?
c) Entre 11 h et 12 h, lequel des deux indices a connu la plus grande variation, et à combien se chiffrait celle-ci?
d) Quelle est la variation de chacun des deux indices, du début à la fin de la journée?
e) Quel avantage y a-t-il à utiliser deux échelles verticales? Quel est l'inconvénient de cette méthode?

Solution

2. a)



b) L'indice Dow Jones a varié de 35 points.
c) Le Dow Jones est celui qui a indiqué la variation la plus forte : il a augmenté de 25 points.
d) Au cours de la journée, le Dow Jones a baissé de 50 points.
La bourse des valeurs 300 de Toronto a augmenté de 30 points.
e) L'utilisation de deux échelles verticales permet la comparaison des régularités que présentent les données, mais elle rend la lecture d'information détaillée difficile.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.3 Concevoir différentes façons de présenter des données et d'analyser des résultats en mettant l'accent sur la conformité des données et la clarté de la présentation. [C, L, T, V]

Exemples de tâches

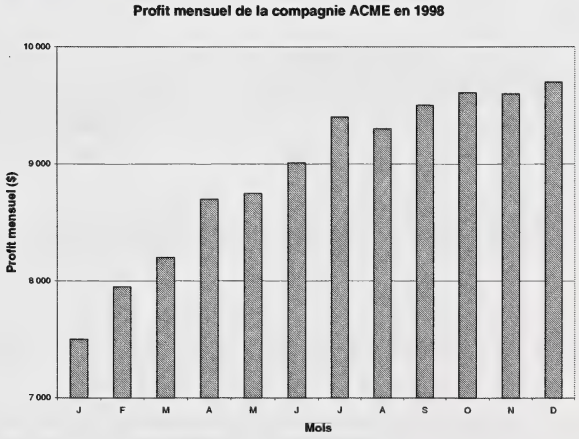
[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Désirant faire bonne impression sur ses actionnaires, la compagnie ACME se sert du diagramme reproduit ci-dessous dans une présentation. Ce diagramme est fondé sur les données suivantes :

Profit mensuel de la compagnie ACME en 1998	
Mois	Profit
Janvier	7 500 $
Février	7 950 $
Mars	8 200 $
Avril	8 700 $
Mai	8 750 $
Juin	9 010 $
Juillet	9 400 $
Août	9 300 $
Septembre	9 500 $
Octobre	9 610 $
Novembre	9 600 $
Décembre	9 700 $



a) Est-ce que ce graphique représente de façon juste les profits de la compagnie? Explique comment.
b) Crée un diagramme qui offre une image des données qui est plus fidèle à la réalité.
c) Quels autres renseignements aideraient un actionnaire à décider s'il y a lieu d'investir davantage dans cette compagnie?

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des graphiques ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

1.3 Concevoir différentes façons de présenter des données et d'analyser des résultats en mettant l'accent sur la conformité des données et la clarté de la présentation.
[C, L, T, V]

Exemples de tâches

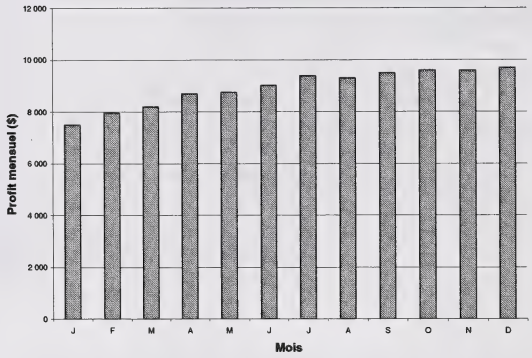
[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Solution

3. a) Ce diagramme peut être trompeur, parce qu'il donne l'impression que le profit a augmenté beaucoup plus qu'il ne l'a fait en réalité. Cela dépend de l'échelle qui a été choisie pour l'ordonnée. Si l'origine correspondait à (0, 0), le graphique serait beaucoup plus plat.

b) Les données auraient pu être représentées par le diagramme suivant.



c) Les données des années précédentes et celles d'autres sociétés similaires seraient utiles pour aider les actionnaires à prendre leur décision.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
Un élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • dessiner et interpréter des graphiques illustrant les données originelles des questions 1, 2 et 3.	**Un élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • expliquer pourquoi certains modes de présentation des données et types de diagrammes peuvent être trompeurs, comme à la question 3a; • discuter d'autres modes de présentation possibles et tracer les graphiques suggérés, comme dans les questions 1b et 3b.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

STANDARDS RELATIFS À LA RÉGRESSION ET AUX ÉQUATIONS NON LINÉAIRES

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

- Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.
- Représenter et analyser des fonctions quadratiques, polynomiales et rationnelles, en utilisant les outils technologiques appropriés.
- Analyser des diagrammes ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

2.1 Résoudre des équations non linéaires, en utilisant un outil graphique.
[L, T, V]

2.2 Déterminer les caractéristiques suivantes du graphique d'une fonction quadratique :
- le sommet,
- le domaine et l'image,
- l'axe de symétrie,
- les coordonnées à l'origine.

[C, RP, T, V]

2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées, ayant la forme :
- $y = ab^x$,
- $y = ax^2 + bx + c$.

[C, L, RP, T, V]

2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes.
[C, L, RP, T, V]

2.5 Expliquer le sens des paramètres des équations pour des fonctions exponentielles et quadratiques ayant la forme :
- $y = ab^x \rightarrow$ paramètres a, b,
- $y = ax^2 + bx + c \rightarrow$ paramètres a, c.

[C, L, R, V]

Domaine : Les régularités et les relations (Les variables et les équations)

L'élève devra :

- représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

Domaine : Les régularités et les relations (Les relations et les fonctions)

L'élève devra :

- utiliser des représentations algébriques ou graphiques pour généraliser des régularités, faire des prédictions et résoudre des problèmes.

Domaine : La statistique et la probabilité (L'analyse des données)

L'élève devra :

- faire la collecte, la présentation et l'analyse de données pour établir des prédictions au sujet d'une population.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.1 Résoudre des équations non linéaires, en utilisant un outil graphique.
[L, T, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 1.2 du cours de Mathématiques pures 20.
- Les deux méthodes graphiques de résolution d'une équation telle que $x^3 + x = x^2 + 5$ sont :
  1. tracer le graphique de $y_1 = x^3 + x$ et de $y_2 = x^2 + 5$, puis déterminer la ou les abscisses du ou des points d'intersection;
  2. tracer le graphique de $y = (x^3 + x) - (x^2 + 5)$ et déterminer ses zéros.
- Le but de ce résultat d'apprentissage spécifique est de résoudre des équations non linéaires, mais il ne s'étend pas à la résolution de systèmes d'équations non linéaires.
- Il n'est pas prévu de traiter la résolution de systèmes d'équations non linéaires en tant que sujet indépendant.
- Pour ce résultat particulier, « résoudre » ne signifie pas nécessairement trouver les racines exactes de l'équation. L'accent devrait être mis sur la résolution pour une situation que l'on peut représenter graphiquement.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique est lié aux résultats d'apprentissage spécifiques 2.2 et 2.3.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique est utilisé tout au long du cours dans divers contextes.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• résoudre graphiquement une équation non linéaire selon une méthode.	• résoudre graphiquement une équation non linéaire selon plus d'une méthode.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.1 Résoudre des équations non linéaires, en utilisant un outil graphique.
[L, T, V]

Exemples de tâches

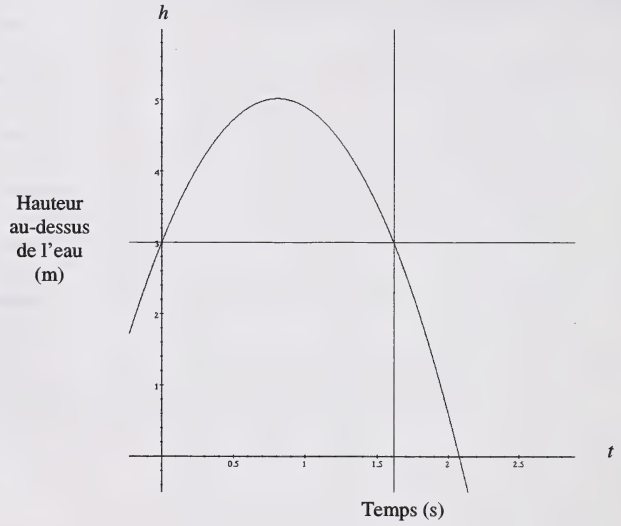
[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. L'équation $h = -3{,}1t^2 + 5{,}0t + 3$ décrit un plongeur olympique qui plonge d'un tremplin de 3 mètres de haut.
   a) Utilise l'équation pour prédire combien de temps, après avoir quitté le tremplin, le plongeur entrera dans l'eau.
   b) Détermine le temps durant lequel le plongeur se trouve au-dessus du tremplin.

Solution

Plongeon à partir d'un tremplin de 3 m de haut



1. a) $h = 0$ lorsque $t = 2{,}08$ s; le plongeur atteindra la surface de l'eau après 2,08 s.
   b) Le plongeur se trouve au-dessus du tremplin lorsque $-3{,}1t^2 + 5{,}0t + 3 \geq 3$, ou de $t = 0$ à $t = 1{,}61$ s, en se servant des points d'intersection de $h = 3$ et $h = -3{,}1t^2 + 5{,}0t + 3$.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.1 Résoudre des équations non linéaires, en utilisant un outil graphique.
[L, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. L'iode 134 a une demi-vie de 52 minutes. Un échantillon de 100 mg d'iode 134 se désintègre conformément à la relation suivante : $M = 100\ (2^{-t/52})$ où M est la masse en milligrammes après le temps t exprimé en minutes.
   a) Réécris l'équation de façon à représenter la masse après un certain temps comme étant de 15 milligrammes.
   b) Combien de minutes, à la minute près, faut-il pour que 100 milligrammes d'iode 134 se désintègrent jusqu'à 15 milligrammes? Résous le problème graphiquement. Trace l'image qui apparaît sur l'écran de ta calculatrice à affichage graphique (étiquette les axes comme il convient) et remplis les blancs dans l'encadré qui suit.

Y_1 =
Y_2 =
X min =
X max =
Y min =
Y max =

   c) Résous ce problème par une autre méthode graphique. Trace l'image qui apparaît sur l'écran de ta calculatrice à affichage graphique (étiquette les axes comme il convient) et remplis les blancs dans l'encadré qui suit.

Y_1 =
Y_2 =
X min =
X max =
Y min =
Y max =

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.1 Résoudre des équations non linéaires, en utilisant un outil graphique.
[L, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

2. a) $15 = 100\,(2^{-t/52})$
   b) ou c)

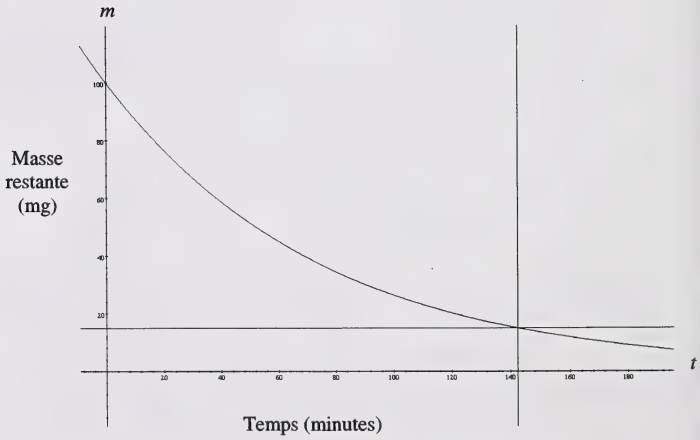
$Y_1 = 100\,(2^{-x/52}) - 15$
X min = 0
X max = 120
Y min = –20
Y max = 110

Il faut 142 minutes pour que 100 milligrammes d'iode 134 se désintègrent jusqu'à 15 milligrammes.

$Y_1 = 100\,(2^{-x/52})$
$Y_2 = 15$
X min = 0
X max = 120
Y min = 0
Y max = 110

Il faut 142 minutes pour que 100 milligrammes d'iode 134 se désintègrent jusqu'à 15 milligrammes.

Désintégration de l'iode 134



Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• résoudre la question 1a et la question 2 par une seule méthode.	• résoudre complètement la question 1b et la question 2 selon diverses méthodes.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des fonctions quadratiques, polynomiales et rationnelles, en utilisant des outils technologiques appropriés.

Résultat spécifique

2.2 Déterminer les caractéristiques suivantes du graphique d'une fonction quadratique :
- le sommet,
- le domaine et l'image,
- l'axe de symétrie,
- les coordonnées à l'origine.

[C, RP, T, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 1.2 du cours de Mathématiques pures 20.
- L'intention de ce résultat d'apprentissage spécifique est de déterminer les caractéristiques d'une fonction quadratique d'après l'observation et l'interprétation des données de sortie de la calculatrice à affichage graphique.
- L'intention n'est pas que l'élève se serve de la méthode de l'achèvement du carré pour déterminer les caractéristiques de la fonction quadratique.
- Bien que l'énoncé du résultat d'apprentissage spécifique ne l'indique pas explicitement, l'enseignant devrait discuter la direction de l'ouverture (vers le haut ou vers le bas) et des valeurs minimale et maximale.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique est lié aux résultats d'apprentissage spécifiques 2.1 et 2.3.
- L'élève devrait aller plus loin qu'un énoncé textuel pour le domaine et l'image, mais sa réponse ne devrait pas être formelle au point d'utiliser la notation des ensembles.
- Selon le contexte du problème, le domaine, l'image et les coordonnées à l'origine pourraient être assujettis à des contraintes.
- Le sommet et les coordonnées à l'origine devraient être exprimés sous forme de paires ordonnées.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• tracer le graphique d'une fonction quadratique au moyen d'une calculatrice à affichage graphique; • déterminer les propriétés suivantes d'une fonction quadratique, en se servant d'une calculatrice à affichage graphique : – le sommet, – le domaine, – l'image, – l'équation de l'axe de symétrie, – l'ordonnée à l'origine, – l'(les) abscisse(s) à l'origine.	• établir le lien entre les propriétés de symétrie et l'équation d'une fonction quadratique; • faire la distinction entre le domaine, l'image et les coordonnées à l'origine de la fonction quadratique et le contexte du problème.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des fonctions quadratiques, polynomiales et rationnelles, en utilisant des outils technologiques appropriés.

Résultat spécifique

2.2 Déterminer les caractéristiques suivantes du graphique d'une fonction quadratique :
- le sommet,
- le domaine et l'image,
- l'axe de symétrie,
- les coordonnées à l'origine.

[C, RP, T, V]

Exemples de tâches

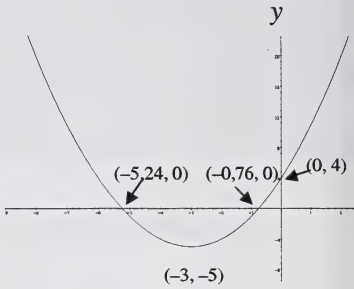
[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. Trace le graphique de $f(x) = x^2 + 6x + 4$ et détermine :
   a) le sommet
   b) le domaine
   c) l'image
   d) l'équation de l'axe de symétrie
   e) l'(les) abscisse(s) à l'origine
   f) l'ordonnée à l'origine.

Solution

1. $y = x^2 + 6x + 4$
   a) (–3, –5)
   b) $x \in R$
   c) $y \geq -5$
   d) $x = -3$
   e) abscisses à l'origine (–5,24, 0)
      (–0,76, 0)
   f) ordonnée à l'origine (0, 4)



Question

2. Si tu sais uniquement que les abscisses à l'origine d'une fonction quadratique sont (–5, 0) et (3, 0), explique comment tu déterminerais l'équation de l'axe de symétrie.

Solution

2. L'axe de symétrie est une droite verticale qui passe par le sommet et qui divise verticalement le graphique en deux parties symétriques. Par conséquent, la distance entre une abscisse à l'origine et l'axe de symétrie doit être égale à la distance entre l'autre abscisse à l'origine et cet axe. Trouve le point médian du segment entre les abscisses à l'origine et écris l'équation de la droite verticale qui passe par ce point médian.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• résoudre complètement la question 1.	• résoudre complètement la question 2.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des diagrammes ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées, ayant la forme :
- $y = ab^x$,
- $y = ax^2 + bx + c$.

[C, L, RP, T, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Les élèves ont utilisé des modèles de régression linéaires dans le cadre du cours de Mathématiques appliquées 10. Pour le cours de Mathématiques appliquées 20, l'intention est d'examiner les modèles de régression quadratiques et exponentiels. Les ensembles de données devraient être limités à l'un de ces trois modèles de régression.
- L'élève doit tenir compte d'autres éléments que l'ajustement pour décider du meilleur modèle de régression. Il doit considérer la tendance des données – continueront-elles d'augmenter, de diminuer ou la tendance changera-t-elle – avant de finaliser le modèle de régression.
- L'élève choisira plus facilement les modèles de régression corrects s'il comprend bien les caractéristiques des fonctions linéaires, quadratiques et exponentielles en rapport avec des contextes particuliers.
- L'élève utilise des diagrammes de meilleur ajustement et les méthodes d'ajustement des courbes dans le cadre de l'étude des sciences.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique doit être étudié au moyen des fonctions de régression obtenues sur les calculatrices à affichage graphique ou intégrées dans les programmes informatiques.
- L'enseignant peut demander à l'élève de déterminer l'équation d'une droite pour des cas simples, sans utiliser d'outils technologiques, puis de valider l'équation en se servant d'outils technologiques.
- Une même importance devrait être accordée à la collecte de données aux fins de l'analyse et à l'analyse de données fournies.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique est lié aux résultats d'apprentissage spécifiques 2.1 et 2.2.
- Des ensembles supplémentaires de données peuvent être obtenus à Internet.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • recueillir et analyser des données expérimentales; • utiliser une calculatrice à affichage graphique pour créer un diagramme de nuage de points afin de déterminer l'équation de régression exponentielle et l'équation de régression quadratique; • utiliser les outils technologiques pour faire des interpolations et des extrapolations, d'après l'équation de régression.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • choisir l'équation de régression appropriée pour un ensemble de données, et le coefficient de corrélation d'après le contexte; • expliquer le choix du modèle de régression utilisé dans un contexte particulier.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des diagrammes ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées, ayant la forme :
- $y = ab^x$,
- $y = ax^2 + bx + c$.

[C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. L'observation d'un pétard tiré vers le ciel produit les données suivantes.

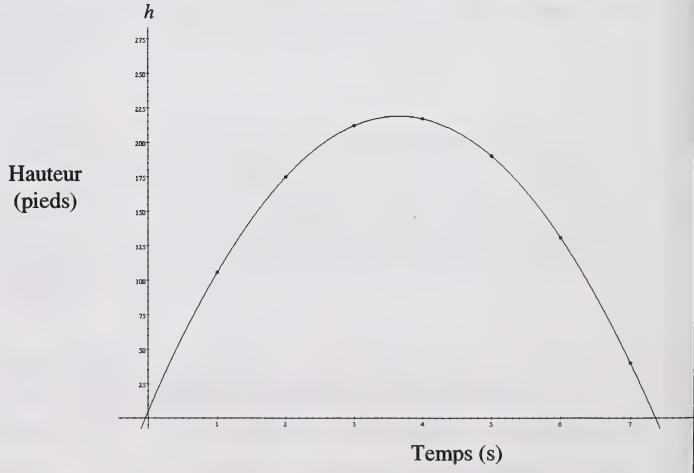
Temps écoulé (secondes)	Hauteur atteinte (pieds)
1	106
2	175
3	212
4	217
5	190
6	131
7	40

a) Utilise une calculatrice à affichage graphique pour tracer un graphique qui illustre la hauteur atteinte par le pétard en fonction du temps écoulé.
b) Utilise un modèle de régression quadratique pour déterminer l'équation qui s'adapte le mieux aux données.

Solution

1. a)

Hauteur atteinte par un pétard



b) $y = -16x^2 + 117x + 5$

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des diagrammes ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées, ayant la forme :

- $y = ab^x$,
- $y = ax^2 + bx + c$.

[C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. Les données qui suivent représentent la distance parcourue par un objet en chute libre durant une période donnée.

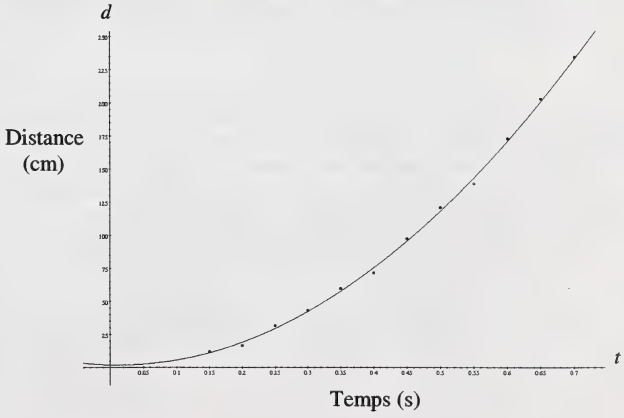
Temps (secondes)	Distance (centimètres)
0,15	11,8
0,20	16,4
0,25	31,7
0,30	42,9
0,35	59,7
0,40	71,7
0,45	97,3
0,50	120,9
0,55	138,9
0,60	171,8
0,65	201,6
0,70	233,4

a) Choisis un modèle de régression approprié et explique comment tu as fait ton choix.
b) Trouve l'équation de la courbe la mieux ajustée. Calcule la valeur des coefficients au nombre entier le plus proche.

Solution

2. a) Il semble qu'il s'agit d'un modèle de régression quadratique, parce que la distance semble augmenter fortement.

Chute libre d'un objet



b) $y = 489x^2 - 12x + 2$, où y est la distance, en centimètres, et x est le temps, en secondes.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des diagrammes ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées, ayant la forme :
- $y = ab^x$,
- $y = ax^2 + bx + c$.

[C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Recueille des données sur un modèle particulier d'automobile pour remplir le tableau. Donne la source de tes renseignements.

Âge de l'automobile (années)	Prix
1	
2	
3	
5	
6	
7	
9	

a) Crée un nuage de points à partir des données au moyen de la calculatrice à affichage graphique. Utilise x pour représenter l'âge de l'automobile et y pour représenter le prix.
b) Détermine l'équation de régression exponentielle qui représente le mieux ces données, ainsi que son coefficient de corrélation.
c) Détermine l'équation de régression quadratique qui représente le mieux ces données, ainsi que son coefficient de corrélation.
d) Laquelle des deux équations (b ou c) représente le mieux les données? Justifie ta réponse.

Solution

3. Exemple de tableau de données

Âge de l'automobile (années)	Prix
1	18 495 $
2	16 995 $
3	10 700 $
5	6 100 $
6	5 600 $
7	5 000 $
9	3 375 $

Les données se rapportent à un modèle particulier d'automobile de taille moyenne dans la région de Calgary. (L'élève devrait donner plus de précisions sur le modèle faisant l'objet du sondage.)

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des diagrammes ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées, ayant la forme :
- $y = ab^x$,
- $y = ax^2 + bx + c$.

[C, L, RP, T, V]

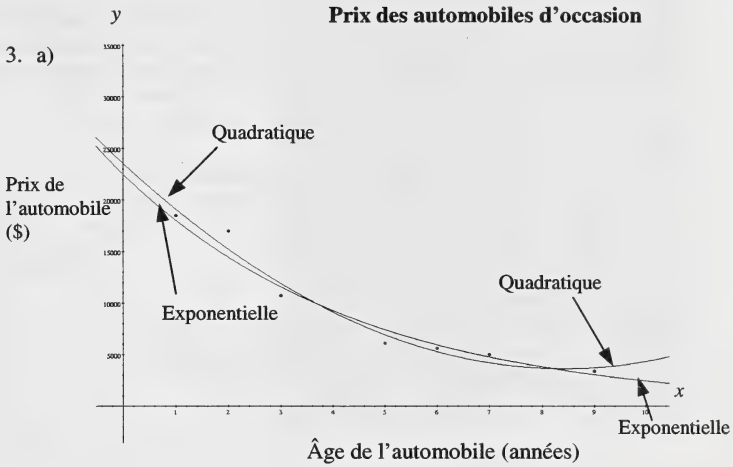
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Solution

3. a)



b) $y = (22\,512)\,(0{,}801)^x$ $\quad R^2 = 0{,}95233$

c) $y = 280{,}55x^2 - 4\,728{,}41x + 23\,541{,}33$ $\quad R^2 = 0{,}95685$

d) Si l'on examine le coefficient de corrélation, la fonction quadratique est celle qui est la mieux ajustée. Cependant, en réalité, la fonction quadratique finira par se courber de nouveau vers le haut. Or, le prix de l'automobile n'augmentera pas. Donc, la meilleure fonction est vraisemblablement l'exponentielle.

Question

4. a) Prends une feuille de papier et découpe-la, à la main ou avec une paire de ciseaux, en deux moitiés quatre fois de suite. Place chaque fois les deux moitiés obtenues l'une sur l'autre avant de découper de nouveau, puis remplis les cinq premières lignes du tableau qui suit. Après avoir fait quatre découpages, fais une prédiction au sujet de la régularité et remplis les deux dernières lignes du tableau.

Nombre de découpages	Nombre de morceaux
0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des diagrammes ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées, ayant la forme :
- $y = ab^x$,
- $y = ax^2 + bx + c$.

[C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

4. b) Utilise la régression pour déterminer l'équation de cette relation. Trace le graphique à la main. Représente le nombre de découpages sur l'axe des x et le nombre de morceaux sur l'axe des y.

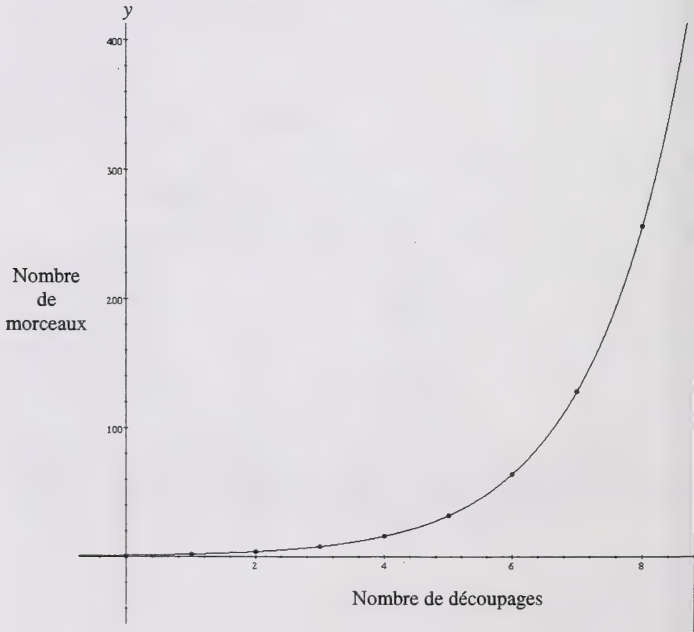
Solution

4. a)

Nombre de découpages	Nombre de morceaux
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64

b) L'équation de cette relation est $y = 2^x$.

Découpage d'une feuille de papier



(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Analyser des diagrammes ou des tableaux décrivant des situations réelles afin d'en tirer des informations spécifiques.

Résultat spécifique

2.3 Recueillir des données expérimentales, tracer le graphique en utilisant les outils technologiques et représenter les données par des fonctions exponentielles ou quadratiques les mieux ajustées, ayant la forme :
- $y = ab^x$,
- $y = ax^2 + bx + c$.

[C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

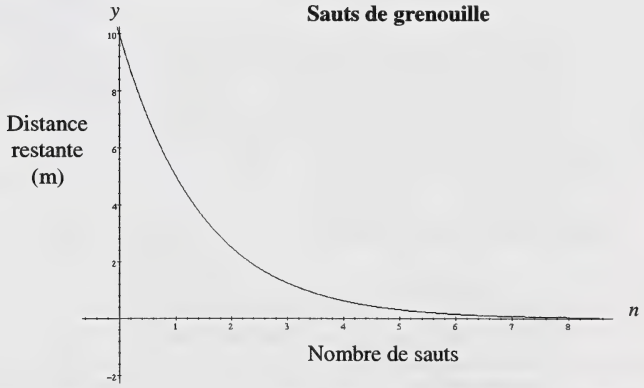
5. Représente-toi la situation suivante. Une grenouille est en train de sauter en direction d'une mare. À chaque saut (n), elle atterrit à un point qui représente la moitié de la distance qu'il lui reste à parcourir jusqu'à la mare (y).
   a) Fais une recherche pour recueillir des données qui simulent ce scénario.
   b) Détermine l'équation qui représente cette relation et trace à la main le graphique que tu vois sur la fenêtre de ta calculatrice à affichage graphique.

Solution

5. a)

Nombre de sauts	Distance restante (m)
0	10,00
1	5,00
2	2,50
3	1,25
4	0,63
5	0,31

b) $y = 10\left(\frac{1}{2}\right)^n$ où n est le nombre de sauts.



Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • déterminer les équations de régression, choisir les paramètres de fenêtre appropriés et tracer les graphiques correspondant aux questions 1, 2, 3 et 4; • répondre à la question 5b après qu'on lui a fourni les données pour la question 5a.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • expliquer le choix des modèles de régression utilisés dans la question 2a, et dans la question 3d; • achever la recherche nécessaire pour recueillir les données pour la question 5a; • déterminer l'équation appropriée et tracer le graphique correspondant à la question 5b.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes. [C, L, RP, T, V]

[C]	Communication	[RP]	Résolution de problèmes
[L]	Liens	[T]	Technologie
[R]	Raisonnement	[V]	Visualisation
[E]	Estimation et calcul mental		

Notes :

- Les élèves ont utilisé des modèles de régression linéaires dans le cadre du cours de Mathématiques appliquées 10. Pour le cours de Mathématiques appliquées 20, l'intention est d'examiner les modèles de régression quadratiques et exponentiels. Les ensembles de données devraient être limités à l'un de ces trois modèles de régression.
- L'élève doit tenir compte d'autres éléments que l'ajustement pour décider du meilleur modèle de régression. Il doit considérer la tendance des données – continueront-elles d'augmenter, de diminuer ou la tendance changera-t-elle – avant de finaliser le modèle de régression.
- L'élève choisira plus facilement les modèles de régression corrects s'il comprend bien les caractéristiques des fonctions linéaires, quadratiques et exponentielles dans le cadre de contextes particuliers.
- L'élève utilise des diagrammes de meilleur ajustement et les méthodes d'ajustement des courbes dans le cadre de l'étude des sciences.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique doit être étudié au moyen des fonctions de régression obtenues sur les calculatrices graphiques ou intégrées dans les programmes informatiques.
- L'enseignant peut demander à l'élève de déterminer l'équation d'une droite pour des cas simples, sans utiliser d'outils technologiques, puis de valider l'équation en se servant d'outils technologiques.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique est lié aux résultats d'apprentissage spécifiques 2.3 et 2.5.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • analyser les données expérimentales; • utiliser les outils technologiques pour faire des interpolations et des extrapolations, d'après l'équation de régression; • faire des prédictions par interpolation et par extrapolation; • évaluer les prédictions faites par interpolation.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • expliquer le choix du modèle de régression utilisé dans un contexte particulier; • évaluer les prédictions faites par extrapolation.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes. [C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. L'observation d'un pétard tiré vers le ciel produit les données suivantes.

Temps écoulé (secondes)	Hauteur atteinte (pieds)
1	106
2	175
3	212
4	217
5	190
6	131
7	40

La fonction qui représente le mieux les données est la fonction quadratique $h(t) = -16t^2 + 117t + 5$.

a) Quelle est la hauteur atteinte par le pétard après 4,5 secondes?
b) Combien de temps s'est-il écoulé avant que le pétard commence à tomber?
c) Combien de temps se sera-t-il écoulé au moment où le pétard touchera le sol?
d) De quelle hauteur le pétard a-t-il été tiré?
e) Explique pourquoi il ne serait pas raisonnable d'étendre le graphique aux quadrants 2, 3 et 4.

Solution

1. a) La hauteur est égale à environ 207 pieds; on l'obtient en remplaçant t par la valeur 4,5 dans l'expression de $h(t)$.
   b) Le pétard commence à tomber après environ 3,65 secondes, valeur qui correspond à la coordonnée du maximum de $h(t)$ sur l'axe des t.
   c) Il touchera le sol après environ 7,49 secondes, valeur qui correspond à la coordonnée de la valeur nulle de $h(t)$ sur l'axe des t.
   d) Le pétard a été lancé d'une hauteur de 5 pieds au-dessus du sol, valeur que l'on obtient en remplaçant t par la valeur 0 dans l'expression de $h(t)$.
   e) Comme il n'est pas raisonnable de considérer des valeurs négatives du temps ou des hauteurs sous le sol, le graphique ne devrait pas être étendu aux quadrants qui illustrent ces possibilités.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes. [C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. Les données qui suivent représentent la distance parcourue par un objet en chute libre au cours d'une certaine période de temps.

Temps (secondes)	Distance (centimètres)
0,15	11,8
0,20	16,4
0,25	31,7
0,30	42,9
0,35	59,7
0,40	71,7
0,45	97,3
0,50	120,9
0,55	138,9
0,60	171,8
0,65	201,6
0,70	233,4

La fonction qui représente le mieux les données est la fonction quadratique $d(t) = 489t^2 - 12t + 2$, où t est le temps exprimé en secondes et d, la distance exprimée en centimètres.
Utilise cette équation pour prédire la distance parcourue après 0,95 seconde.

Solution

2. La distance parcourue après 0,95 seconde sera de 432 cm.
$y = 489(0{,}95)^2 - 12(0{,}95) + 2 = 432{,}1$ cm.
OU
Utiliser la fonction calculer ou la fonction tableau de la calculatrice à affichage graphique pour déterminer que la distance est égale à 432 cm.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes. [C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

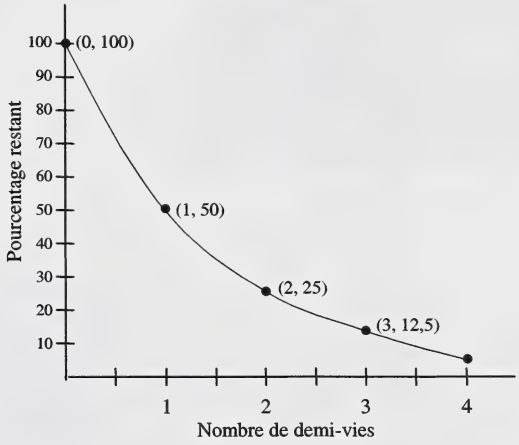
[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Les mesures suivantes ont été faites à partir de la quantité restante d'une substance radioactive après l'écoulement d'un certain nombre de demi-vies. Utilise cette information pour répondre aux questions qui suivent.

La désintégration radioactive



a) Quel pourcentage de la substance reste après 2 demi-vies?
b) Combien de demi-vies faut-il pour qu'il reste moins de 2 %?
c) Si une demi-vie de cette substance est égale à 8 minutes, combien de temps faudrait-il pour qu'il ne reste que 10 % de la substance?
d) Lorsque les points de mesure sont représentés graphiquement, les données ont l'air d'être discrètes. Explique comment tu sais que ces données sont, en fait, continues.

Solution

3. a) Il reste 25 % après 2 demi-vies.
b) Après 6 demi-vies, il ne reste que 1,56 %.
c) Après 3,34 demi-vies, ou 26,7 minutes, il ne resterait que 10 %.
d) La désintégration ne se produit pas par incréments fixes.
La désintégration radioactive est continue.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes. [C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

4. Le tableau qui suit donne la valeur d'un modèle particulier d'automobile de taille moyenne sur le marché de Calgary.

Âge de l'automobile (années)	Prix
1	18 495 $
2	16 995 $
3	10 700 $
5	6 100 $
6	5 600 $
7	5 000 $
9	3 375 $

Les données peuvent être représentées soit par l'expression quadratique $P(t) = 280{,}5t^2 - 4\,728t + 23\,541$ ou par l'expression exponentielle $P(t) = (22\,512)(0{,}801)^t$.

a) Utilise les deux équations pour déterminer la valeur d'une automobile neuve.
b) Utilise les deux équations pour déterminer la valeur du même modèle d'automobile après 10 années.
c) Quelle équation représente le mieux les données? Justifie ta réponse.

Solution

4. a) Exponentielle : 22 512 $
Quadratique : 23 541 $ pour le prix estimatif d'une nouvelle automobile.
b) Exponentielle : 2 447 $
Quadratique : 4 312 $ pour le prix estimatif d'une automobile vieille de 10 ans.
c) La fonction quadratique semble être la meilleure. Cependant, en réalité, la fonction quadratique finira par se courber de nouveau vers le haut. Or, le prix de l'automobile n'augmentera pas. Donc, la meilleure fonction est vraisemblablement l'exponentielle.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes. [C, L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

5. Marie a pris une feuille de papier et l'a découpée en deux moitiés à quatre reprises, en plaçant chaque fois les moitiés l'une au-dessus de l'autre avant de faire le découpage suivant. Elle a compté les morceaux et enregistré les résultats dans les cinq premières lignes du tableau qui suit.

Nombre de découpages	Nombre de morceaux
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64

a) Utilise la régression pour déterminer quelle équation représente cette relation. Trace le graphique. Représente le nombre de découpages sur l'axe des x et le nombre de morceaux sur l'axe des y.

b) Quel serait le nombre minimal de découpages nécessaire pour obtenir 1 000 morceaux de papier?

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.4 Utiliser des fonctions exponentielles et des fonctions quadratiques les mieux ajustées ainsi que leurs graphiques pour faire des prédictions et résoudre des problèmes. [C, L, RP, T, V]

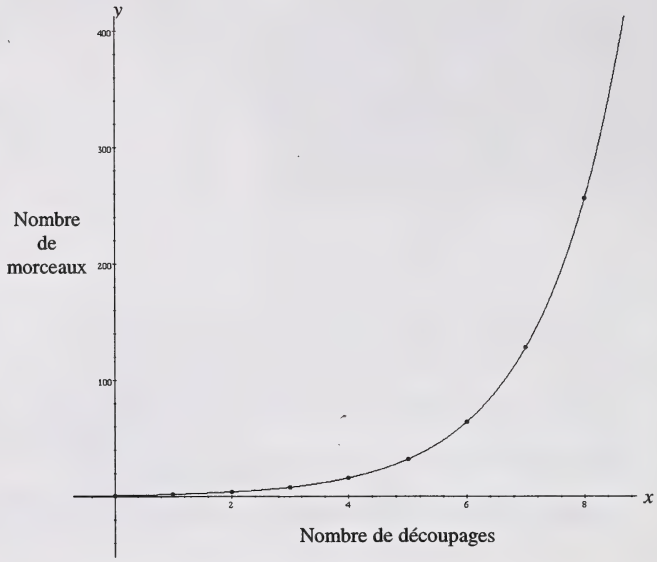
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

5. a) L'équation pour cette relation est $y = 2^x$.

Découpage d'une feuille de papier



b) Il faudrait au moins 10 découpages pour obtenir 1 000 morceaux.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • faire les prédictions requises aux parties a, b, c et d de la question 1; • répondre entièrement à la question 2; • faire les prédictions requises dans les questions 3a, 3b et 3c; • faire les prédictions requises dans les questions 4a et 4b; • répondre entièrement à la question 5a.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • expliquer le domaine et l'image dans la question 1e; • expliquer le choix des modèles de régression dans la question 4c; • répondre entièrement à la question 5b.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.5 Expliquer le sens des paramètres des équations pour des fonctions exponentielles et quadratiques ayant la forme :
- $y = ab^x \longrightarrow$ paramètres a, b,
- $y = ax^2 + bx + c \longrightarrow$ paramètres a, c.

[C, L, R, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Les élèves ont utilisé des modèles de régression linéaires dans le cadre du cours de Mathématiques appliquées 10. Pour le cours de Mathématiques appliquées 20, l'intention est d'examiner les modèles de régression quadratiques et exponentiels. Les ensembles de données devraient être limités à l'un de ces trois modèles de régression.
- L'élève choisira plus facilement les modèles de régression corrects s'il comprend bien les caractéristiques des fonctions linéaires, quadratiques et exponentielles en rapport avec des contextes particuliers.
- L'élève utilise des diagrammes de meilleur ajustement et les méthodes d'ajustement des courbes dans le cadre de l'étude des sciences.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique doit être étudié au moyen des fonctions de régression obtenues sur les calculatrices à affichage graphique ou intégrées dans les programmes informatiques.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique est lié aux résultats spécifiques 2.3 et 2.4.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • indiquer la signification des valeurs positives de a et b dans une fonction exponentielle; • indiquer la signification des paramètres a et c dans les fonctions quadratiques.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • choisir les équations de régression appropriées pour un ensemble de données, d'après le contexte et les valeurs des paramètres; • expliquer le choix du modèle de régression utilisé dans un contexte particulier; • indiquer la signification des valeurs négatives de b dans une fonction exponentielle.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.5 Expliquer le sens des paramètres des équations pour des fonctions exponentielles et quadratiques ayant la forme :
- $y = ab^x \longrightarrow$ paramètres a, b,
- $y = ax^2 + bx + c \longrightarrow$ paramètres a, c.

[C, L, R, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. L'observation d'un pétard tiré vers le ciel produit les données suivantes.

Temps écoulé (secondes)	Hauteur atteinte (pieds)
1	106
2	175
3	212
4	217
5	190
6	131
7	40

La fonction qui représente le mieux les données est la fonction quadratique $h(t) = -16t^2 + 117t + 5$.
Quelle est la signification du 5 dans l'équation $h(t) = -16t^2 + 117t + 5$?

Solution

1. Le pétard a été tiré d'une hauteur de 5 pieds au-dessus du sol.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.5 Expliquer le sens des paramètres des équations pour des fonctions exponentielles et quadratiques ayant la forme :
- $y = ab^x \longrightarrow$ paramètres a, b,
- $y = ax^2 + bx + c \longrightarrow$ paramètres a, c.

[C, L, R, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. Les données qui suivent représentent la distance parcourue durant une certaine période par un objet en chute libre.

Temps (secondes)	Distance (centimètres)
0,15	11,8
0,20	16,4
0,25	31,7
0,30	42,9
0,35	59,7
0,40	71,7
0,45	97,3
0,50	120,9
0,55	138,9
0,60	171,8
0,65	201,6
0,70	233,4

La fonction qui représente le mieux les données est la fonction quadratique $d(t) = 489t^2 - 12t + 2$, où t représente le temps exprimé en secondes, et d, la distance exprimée en centimètres.
Que représente la valeur 2?

Solution

2. Le 2 représente la position de départ de l'objet.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

2.5 Expliquer le sens des paramètres des équations pour des fonctions exponentielles et quadratiques ayant la forme :
- $y = ab^x \longrightarrow$ paramètres a, b,
- $y = ax^2 + bx + c \longrightarrow$ paramètres a, c.

[C, L, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Le tableau qui suit représente la valeur d'un modèle particulier d'automobile de taille moyenne sur le marché de Calgary.

Âge de l'automobile (années)	Prix
1	18 495 $
2	16 995 $
3	10 700 $
5	6 100 $
6	5 600 $
7	5 000 $
9	3 375 $

Les données peuvent être représentées soit par l'expression quadratique $P(t) = 280{,}5t^2 - 4\,728t + 23\,541$ ou par l'expression exponentielle $P(t) = (22\,512)(0{,}801)^t$.

a) Utilise les deux équations pour déterminer la valeur d'une automobile neuve.
b) Explique comment tu as déterminé cette valeur.
c) Quel est le taux annuel, en pourcentage, de dépréciation? Justifie ta réponse.

Solution

3. Les données ont trait à un modèle particulier d'automobile de taille moyenne dans la région de Calgary. (L'élève devrait fournir des renseignements plus précis sur le modèle visé par son enquête.)

a) Exponentielle : 22 512 $ pour le prix estimatif d'une automobile neuve.
Quadratique : 23 541 $ pour le prix estimatif d'une automobile neuve.
b) Le prix de l'automobile neuve est la valeur du paramètre a dans l'expression exponentielle et du paramètre c dans l'expression quadratique.
c) La fonction quadratique semble être la meilleure. Cependant, en réalité, elle finira par se courber de nouveau vers le haut. Or, le prix de l'automobile n'augmentera pas. Donc la meilleure fonction est vraisemblablement l'exponentielle, avec $0{,}801 = 1 + i$ ou $i = -19{,}9$ % par année.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • répondre entièrement aux questions 1 et 2; • faire les prédictions requises dans la question 3a; • établir le lien entre le prix d'une automobile neuve et les paramètres dans la question 3b.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • expliquer le choix des modèles de régression dans la question 3c; • déterminer la valeur du taux de dépréciation dans la question 3c.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

STANDARDS RELATIFS AUX SYSTÈMES LINÉAIRES ET À LA PROGRAMMATION

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

- Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.
- Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

3.1 Tracer le graphique d'inéquations linéaires à deux variables, y inclus convertir $Ax + By + C = 0$ sous forme $y =$.
[RP, V]

3.2 Résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux variables :
- algébriquement, par élimination et substitution, et
- graphiquement.

[L, RP, T, V]

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions.
[C, L, RP, R]

3.4 Résoudre graphiquement des systèmes d'inéquations linéaires à deux variables, en utilisant les outils technologiques.
[L, RP, T, V]

3.5 Formuler des systèmes linéaires et non linéaires à deux variables pour décrire des situations données et les résoudre.
[C, L, RP, R, V]

3.6 Utiliser la programmation linéaire pour trouver les solutions optimales à des problèmes de prise de décisions.
[C, RP, R, T, V]

Domaine : Les régularités et les relations (Les variables et les équations)

L'élève devra :

- représenter des expressions algébriques de plusieurs façons.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

3.1 Tracer le graphique d'inéquations linéaires à deux variables, y inclus convertir $Ax + By + C = 0$ sous forme $y =$.
[RP, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 1.1 du cours de Mathématiques pures 20.
- L'élève a reçu une introduction aux inéquations à une seule variable dans le cadre du cours de Mathématique de 9e année durant lequel il a résolu des inéquations et les a représentées graphiquement sur une droite numérique.
- La connaissance de la géométrie analytique est essentielle pour atteindre ce résultat d'apprentissage spécifique. Les concepts les plus importants qu'il convient de réviser sont le repérage de points et de coordonnées à l'origine, la représentation graphique de droites et l'utilisation de calculatrices.
- $Ax + By + C = 0$ peut être tracée en se servant des coordonnées à l'origine.
- La conversion de la forme $Ax + By + C = 0$ à toute forme $y =$ est une étape préliminaire nécessaire à l'utilisation d'une calculatrice à affichage graphique.
- L'utilisation des paramètres de fenêtre de la calculatrice à affichage graphique est utile pour remplacer le tracé des droites horizontales et verticales. Par exemple, $x < 5$ pourrait être entré dans les paramètres de fenêtre comme étant un x maximal de 5.
- L'élève devrait commencer par produire le graphique manuellement – déterminer et tracer la région des solutions – puis tracer le graphique en se servant de la calculatrice à affichage graphique. Le maintien d'un juste équilibre entre les deux méthodes est recommandé.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• tracer le graphique de la ligne de partage entre deux demi-plans; • utiliser un point d'essai, habituellement (0, 0), pour déterminer la région des solutions qui satisfait l'inéquation, étant donné une ligne de partage; • représenter graphiquement une inéquation linéaire exprimée sous la forme $y = mx + b$, en utilisant $<$, $>$, $\leq$, $\geq$; • convertir toute inéquation exprimée sous la forme $Ax + By = C$ à la forme $y = mx + b$, où A, B, C sont des nombres entiers et $B > 0$.	• faire la distinction entre l'utilisation de lignes en traits continus et de lignes pointillées dans les régions des solutions; • tracer le graphique de toute inéquation linéaire à deux variables; • convertir toute inéquation exprimée sous la forme $Ax + By = C$ à la forme $y = mx + b$ et tracer le graphique; • expliquer pourquoi le demi-plan ombré représente la région des solutions de l'inéquation.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comprenant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

3.1 Tracer le graphique d'inéquations linéaires à deux variables, y inclus convertir $Ax + By + C = 0$ sous forme $y =$.
[RP, V]

Exemples de tâches

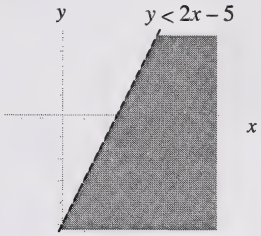
[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

Question

1. Trace le graphique de $y < 2x - 5$.

Solution

1.

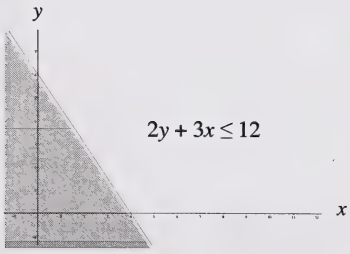


Question

2. Trace le graphique de $2y + 3x \leq 12$.

Solution

2.



(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comprenant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

3.1 Tracer le graphique d'inéquations linéaires à deux variables, y inclus convertir $Ax + By + C = 0$ sous forme $y =$.
[RP, V]

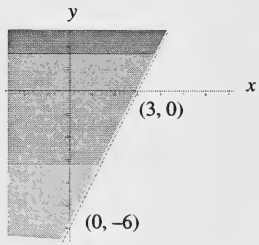
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Étant donné le graphique qui suit, écris l'inéquation.



Solution

3. $\text{Pente} = \dfrac{\text{Déplacement vertical}}{\text{Déplacement horizontal}} = \dfrac{0-(-6)}{3-0} = 2$

ordonnée à l'origine = –6
$y \geq 2x - 6$.

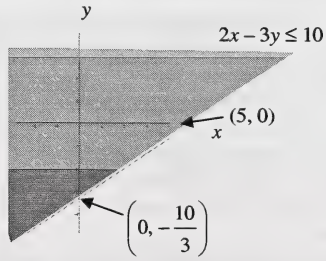
Question

4. Trace le graphique de $2x - 3y \leq 10$ à l'aide d'une calculatrice à affichage graphique.

Solution

4. Réécrire l'inéquation pour isoler y.

$y \geq \dfrac{2}{3}x - \dfrac{10}{3}$



Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • répondre aux questions 1 et 2 sur papier graphique ou au moyen d'une calculatrice à affichage graphique, mais pourrait utiliser une droite en trait plein plutôt qu'une droite en trait pointillé; • déterminer que l'abscisse à l'origine est (5, 0) à la question 4.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • répondre aux questions 1, 2 et 3, y compris déterminer les lignes de partage; • répondre à la question 4.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

3.2 Résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux variables :
- algébriquement, par élimination et substitution, et
- graphiquement.

[L, RP, T, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 1.2 du cours de Mathématiques pures 20.
- L'élève devra réviser la manipulation d'une équation et comment simplifier des expressions.
- L'élève devra se familiariser avec les fonctions de la calculatrice à affichage graphique, y compris le zoom et les fenêtres.
- En raisonnant, l'élève devra choisir la méthode la plus efficace de résolution d'un système.
- La représentation graphique devrait comprendre un mélange équilibré d'exercices faits manuellement et à l'aide de la calculatrice à affichage graphique.
- L'élève devrait connaître la commande intersection de la fonction calcul.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)

L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :
• résoudre graphiquement des systèmes d'équations comportant une substitution directe sans manipulation pour obtenir la forme $y =$; • résoudre graphiquement des systèmes d'équations dont les coefficients sont des nombres entiers avec manipulation pour obtenir la forme $y =$; • déterminer le point d'intersection; • indiquer que le point d'intersection est une solution du système; • traduire les énoncés de problèmes en systèmes d'équations appropriés lorsque l'information est limitée au contexte ou fondée sur des connaissances mathématiques courantes; • résoudre des systèmes linéaires d'équations algébriquement, par substitution, dans les cas où le coefficient d'au moins une variable d'une équation est égal à l'unité; • résoudre des systèmes linéaires d'équations dont les coefficients sont des nombres entiers par élimination; • reconnaître quand il est plus efficace de recourir à la substitution.	• résoudre graphiquement des systèmes d'équations dont les coefficients ne sont pas des nombres entiers avec manipulation pour obtenir la forme $y =$; • traduire les énoncés de problèmes en systèmes d'équations, lorsque des renseignements généraux supplémentaires sont nécessaires pour comprendre le contexte; • résoudre des systèmes linéaires d'équations lorsque certains ou tous les coefficients ne sont pas des nombres entiers; • reconnaître lorsqu'un système n'a pas de point d'intersection.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

3.2 Résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux variables :
- algébriquement, par élimination et substitution, et
- graphiquement.

[L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

Question

1. Résous le système algébriquement et graphiquement.

$y = 5x - 9$ ❶
$3x + 4y = 10$ ❷

Solution

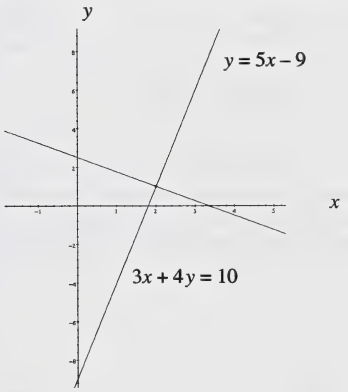
Algébrique

1. Dans ❷, introduire $y = 5x - 9$

$3x + 4(5x - 9) = 10$
$23x - 36 = 10$
$23x = 46$
$x = 2$

Dans ❶, introduire $x = 2$
$y = 5(2) - 9$
$y = 1$
Par conséquent, la solution est $x = 2$, $y = 1$.

Graphique



Question

2. Résous le système algébriquement et graphiquement.

$5y - 3x = 30$ ❶
$2y - 5x = 50$ ❷

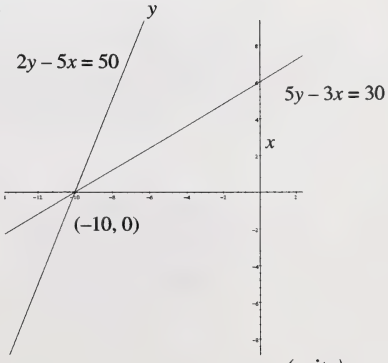
Solution

2. Algébrique

Multiplier ❶ par 2 et ❷ par 5.
$10y - 6x = 60$ ❸
$10y - 25x = 250$ ❹
Soustraire ❹ de ❸
$19x = -190$
$x = -10$
Substituer $x = -10$ dans ❶
$5y - 3(-10) = 30$
$y = 0$

La solution est
$x = -10$
$y = 0$.
La solution est (–10, 0)

Graphique



(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

3.2 Résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux variables :
- algébriquement, par élimination et substitution, et
- graphiquement.

[L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Résous algébriquement :

$$\frac{1}{4}x + \frac{3}{5}y = \frac{2}{3} \quad ❶$$

$$\frac{2}{5}x + \frac{1}{5}y = \frac{3}{4} \quad ❷$$

Solution

3. Multiplier ❶ par 60 et ❷ par 20

$15x + 36y = 40$ ❸
$8x + 4y = 15$ ❹

Multiplier ❹ par 9

$15x + 36y = 40$ ❸
$72x + 36y = 135$ ❺

Soustraire ❺ de ❸

$$-57x = -95$$

$$x = \frac{-95}{-57} = \frac{5}{3}$$

Substituer $x = \frac{5}{3}$ dans ❸

$$15\left(\frac{5}{3}\right) + 36y = 40$$

$$25 + 36y = 40$$

$$y = \frac{15}{36} = \frac{5}{12}$$

$x = \frac{5}{3}$ et $y = \frac{5}{12}$

Question

4. Trois crayons et quatre gommes à effacer coûtent 2,50 $, tandis qu'un crayon et trois gommes à effacer coûtent 1,25 $. Calcule le coût d'un crayon et celui d'une gomme.

Solution

4. Soit le coût d'un crayon = C
Soit le coût d'une gomme à effacer = G.
$3C + 4G = 2{,}50$ \$ et $1C + 3G = 1{,}25$ \$.

$(1C + 3G = 1{,}25\ \$) \times 3$
$3C + 9G = 3{,}75$ \$

Soustraire :

$$\begin{array}{r} 3C + 9G = 3{,}75\ \$ \\ -(3C + 4G = 2{,}50\ \$) \\ \hline \end{array}$$

$$\frac{5G}{5} = \frac{1{,}25\ \$}{5}$$

$G = 0{,}25$ \$
$C = 0{,}50$ \$

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

3.2 Résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux variables :
- algébriquement, par élimination et substitution, et
- graphiquement.

[L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Solution

4. Substituer $G = 0{,}25$ dans

$$3C + 4G = 2{,}50\ \$$$
$$3C + 4(0{,}25) = 2{,}50\ \$$$
$$\frac{3P}{3} = \frac{1{,}50\ \$}{3}$$
$$C = 0{,}50\ \$$$

Chaque crayon coûte 0,50 $.
Chaque gomme à effacer coûte 0,25 $.

Question

5. Jojo veut établir une connexion Internet avec Magasinage Internet. Il doit choisir entre deux forfaits. Le forfait A coûte 30 $ par mois et inclut des frais d'utilisation de 0,10 $ par minute. Le forfait B coûte 10 $ par mois et inclut des frais d'utilisation de 0,15 $ par minute.
   a) Qu'est-ce qui déterminera lequel des forfaits est le plus économique?
   b) Quand les deux forfaits seraient-ils aussi économiques l'un que l'autre à utiliser? En te servant des renseignements fournis, trouve la solution graphiquement. Dessine l'image qui apparaît sur l'écran de ta calculatrice à affichage graphique et remplis les blancs dans le tableau qui suit.

Y_1 =
Y_2 =
X min =
X max =
Y min =
Y max =

   c) Trouve la solution algébriquement par substitution ou par élimination.
   d) Les résultats obtenus aux parties b et c sont-ils les mêmes? Explique.

Solution

5. a) Le nombre de minutes d'utilisation est le facteur qu'il faut utiliser pour déterminer lequel des deux forfaits est le plus économique.
   b) Soit x le temps d'utilisation en minutes. Soit y_1 le coût mensuel du forfait A et y_2 le coût mensuel du forfait B.

$Y_1 = 30 + 0{,}10\ X$
$Y_2 = 10 + 0{,}15\ X$
X min = 380
X max = 420
Y min = 68
Y max = 72

La solution est (400, 70). Autrement dit, à 400 minutes d'utilisation, le coût des deux forfaits est le même.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Représenter et analyser des situations comportant des expressions mathématiques, des équations et des inéquations.

Résultat spécifique

3.2 Résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux variables :
- algébriquement, par élimination et substitution, et
- graphiquement.

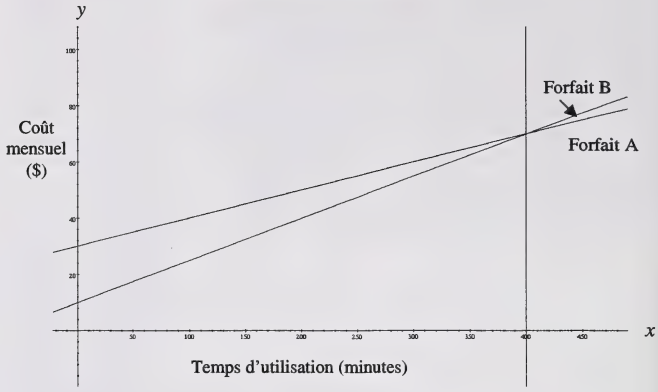
[L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)
Solution
5.

Comparaison des forfaits



c) Lorsque le coût est le même
$30 + 0{,}1x = 10 + 0{,}15x$
$20 = 0{,}05x$
$400 = x$
Chaque forfait coûte 70 $ pour 400 minutes d'utilisation.

d) La solution pourrait ne pas être exactement la même, parce que le graphique est toujours une approximation.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • résoudre les questions 1 et 2; • représenter graphiquement les équations et trouver le point d'intersection pour la question 5.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • résoudre les questions 3 et 4; • interpréter le point d'intersection à la question 5 comme étant la solution du problème; • résoudre le système algébriquement à la question 5; • expliquer pourquoi les réponses pour les parties b et c de la question 5 ne sont pas nécessairement exactement les mêmes.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. [C, L, RP, R]

[C]	Communication	**[RP]**	Résolution de problèmes
[L]	Liens	**[T]**	Technologie
[R]	Raisonnement	**[V]**	Visualisation
[E]	Estimation et calcul mental		

Notes :

- L'élève a reçu une introduction aux inéquations à une seule variable dans le cadre du cours de Mathématique de 9e année durant lequel il a résolu des inéquations et les a représentées graphiquement sur une droite numérique.
- La connaissance de la géométrie analytique est essentielle pour atteindre ce résultat d'apprentissage spécifique. Les concepts les plus importants qu'il convient de réviser sont le repérage de points et de coordonnées à l'origine, la représentation graphique de droites et l'utilisation de calculatrices.
- De nombreuses inéquations de contrainte sont de la forme $Ax + By = C$ plutôt que $Ax + By + C = 0$.
- $Ax + By + C = 0$ peut être tracée en se servant des coordonnées à l'origine.
- La conversion de la forme $Ax + By + C = 0$ à toute forme $y =$ est une étape préliminaire nécessaire à l'utilisation d'une calculatrice à affichage graphique.
- L'utilisation des paramètres de fenêtre de la calculatrice à affichage graphique est utile pour remplacer le tracé des droites horizontales et verticales. Par exemple, $x < 5$ pourrait être entré dans les paramètres de fenêtre comme étant un x maximal de 5.
- L'élève devrait commencer par produire le graphique manuellement – déterminer et tracer la région des solutions – puis tracer le graphique en se servant de la calculatrice à affichage graphique. Le maintien d'un juste équilibre entre les deux méthodes est recommandé.
- Il est important que l'élève commence par tracer manuellement le graphique du système d'inéquations linéaires, car l'utilisation de la calculatrice à affichage graphique pourrait nécessiter des ajustements des paramètres de fenêtre ou l'utilisation de la fonction zoom pour montrer le ou les points d'intersection des inéquations.
- En cas d'inéquations multiples, l'élève pourrait voir plus facilement l'intersection en représentant graphiquement les inéquations opposées, de sorte que la région d'intersection ne soit pas ombrée.
- Les exemples devraient inclure des régions de solutions ouvertes et des régions de solutions de forme polygonale fermée.
- Les inéquations non linéaires devraient être exprimées sous forme de fonctions.
- La plupart des situations décrites dans les problèmes ont des solutions dans le premier quadrant.
- Les problèmes de prix et de bénéfices peuvent donner lieu à des inéquations quadratiques.
- Les problèmes de surface et de périmètre donnent souvent lieu à des inéquations non linéaires.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. [C, L, RP, R]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • tracer le graphique de la ligne de partage entre deux demi-plans; • utiliser un point d'essai, habituellement (0, 0), pour déterminer la région des solutions qui satisfait l'inéquation, étant donné une ligne de partage; • représenter graphiquement une inéquation linéaire exprimée sous la forme $y = mx + b$, en utilisant $<$, $>$, $\leq$, $\geq$; • convertir toute inéquation exprimée sous la forme $Ax + By = C$ à la forme $y = mx + b$, où A, B, C sont des nombres entiers et $B > 0$; • expliquer pourquoi la région des solutions représente la solution du problème.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • faire la distinction entre l'utilisation de lignes en traits continus et de lignes pointillées dans les régions des solutions; • tracer le graphique de toute inéquation linéaire à deux variables; • convertir toute inéquation exprimée sous la forme $Ax + By = C$ à la forme $y = mx + b$ et tracer le graphique; • expliquer pourquoi le demi-plan ombré représente la région des solutions de l'inéquation; • expliquer comment la région des solutions est une combinaison de demi-plans différents.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. [C, L, RP, R]

Exemples de tâches

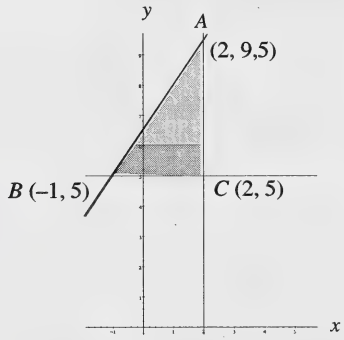
[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

Question

1. Dans un jeu vidéo, une cible triangulaire est décrite en fonction des coordonnées (x, y), où x et y sont mesurées en centimètres. La cible est définie par les points A (2, 9,5), B (–1, 5) et C (2, 5). Quelles sont les inéquations qui définissent la cible?

Solution

1.



La droite BC passant par (–1, 5) et (2, 5) est horizontale, donc est représentée par l'équation $y \geq 5$. La droite AC passant par (2, 5) et (2, 9,5) est verticale, donc a pour équation $x \leq 2$. La droite AB, qui passe par le point (–1, 5), a une pente de $\frac{9{,}5 - 5}{2 - (-1)} = 1{,}5$. Son équation est $y - 5 \leq 1{,}5(x + 1)$ ou $y \leq 1{,}5x + 6{,}5$.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. [C, L, RP, R]

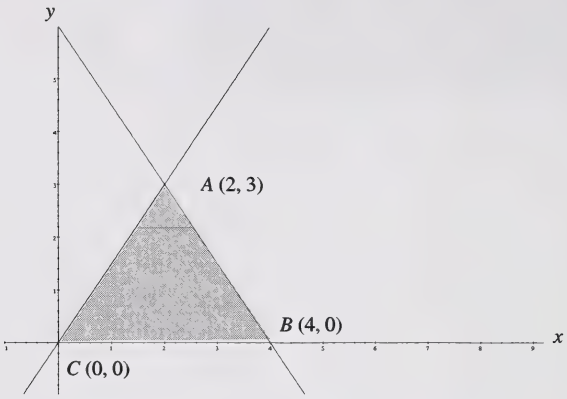
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. Étant donné le graphique qui suit, donne le système d'inéquations dont la solution est l'intérieur du ΔABC.



Solution

2. AC a une pente de $\frac{3}{2}$ et passe par le point (0, 0) de sorte que son équation est $y \leq \frac{3}{2}x$.

   AB a une pente $= \frac{0-3}{4-2} = -1{,}5$ et passe par le point (4, 0) de sorte que son équation est $y \leq -\frac{3}{2}x + 6$.

   BC est l'axe des x, de sorte que son équation est $y \geq 0$.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. [C, L, RP, R]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Un fermier possède des poulets et des dindons. Il a de la place pour, tout au plus, 100 volailles. Il vend les poulets à 10 $ la pièce et les dindons à 30 $ la pièce et prévoit avoir un revenu d'au moins 1 500 $. Représente la situation graphiquement et ombre la région contenant les solutions possibles.

Solution

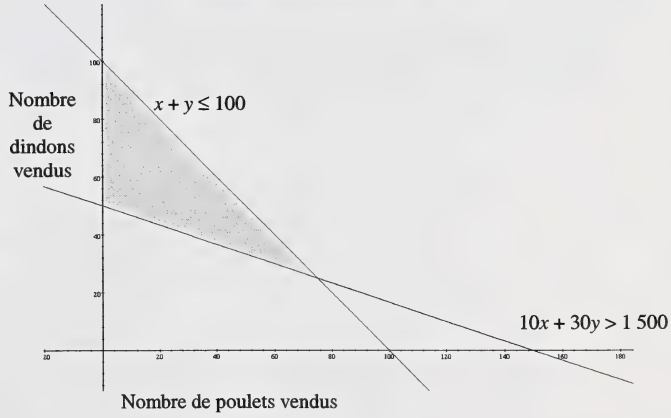
3. Soit x le nombre de poulets vendus.
Soit y le nombre de dindons vendus.
Conditions pour le nombre de volailles :
Réécrire $x + y \leq 100$ en fonction de la variable y,

$$y \leq 100 - x \qquad y \geq 0$$

Conditions pour le revenu :
$10x + 30y > 1\,500 \qquad x \geq 0$
Réécrire $10x + 30y > 1\,500$ en fonction de la variable y,

$$y > 50 - \frac{1}{3}x$$

Poulets et dindons sur une ferme



(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. [C, L, RP, R]

Exemples de tâches

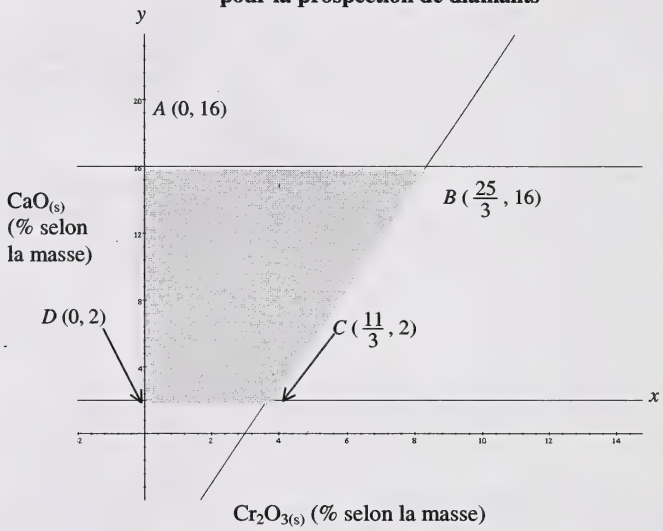
[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

4. La prospection de diamants comprend l'échantillonnage de grenats à divers endroits, puis l'analyse des grenats pour déterminer le pourcentage, selon la masse, de $CaO_{(s)}$ et de $Cr_2O_{3(s)}$. Les diamants se trouvent, 85 % du temps, avec les grenats classés dans la région ombrée du graphique qui suit.

Utilisation des oxydes de calcium et de chrome pour la prospection de diamants



a) Détermine le système d'inéquations linéaires qui définit la zone ombrée.

b) Utilise le tableau qui suit et le graphique pour déterminer s'il est probable que des diamants seront présents aux endroits où chaque échantillon a été prélevé.

N° de l'échantillon de grenats	$CaO_{(s)}$ (% selon la masse)	$Cr_2O_{3(s)}$ (% selon la masse)
1	10,6	8,4
2	1,1	8,3
3	8,3	1,2
4	15	5,1

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. [C, L, RP, R]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Solution

4. a) AB est horizontale et passe par (0,16), de sorte que son équation est $y \leq 16$.

BC a une pente de $\dfrac{16-2}{\left(\frac{25}{3}-\frac{11}{3}\right)} = 3$ et passe par $\left(\frac{11}{3}, 2\right)$, de sorte que son équation est $y - 2 \geq 3\left(x - \frac{11}{3}\right)$ ou $y \geq 3x - 9$.

CD est une horizontale qui passe par (0, 2), de sorte que son équation est $y \geq 2$.

AD est l'axe des y, de sorte que son équation est $x \geq 0$.

b) Il est peu probable qu'il y ait des diamants aux endroits où ont été prélevés les échantillons 1 et 2, parce qu'ils ne se situent pas dans la région ombrée. Il est probable qu'il existe des diamants aux endroits où ont été prélevés les échantillons 3 et 4, parce qu'ils se situent dans la région ombrée.

Question

5. Un micro-éditeur doit concevoir des présentations pour des tableaux de données rectangulaires et se sert de grilles graphiques comme outil de conception. Ombre sur la grille la région qui représente les dimensions possibles de rectangles dont la longueur est égale à moins de deux fois la largeur, le périmètre est égal tout au plus à 48 cm et l'aire est au moins égale à 32 cm^2.

Solution

5. Soit y la longueur en centimètres.
Soit x la largeur en centimètres.
La contrainte de longueur est : $y < 2x$
La contrainte de l'aire est : $xy \geq 32$; $x > 0$, $y > 0$

$$y \geq \frac{32}{x}$$

La contrainte de périmètre est : $2y + 2x \leq 48$; $y > 0$, $x > 0$

$$y \leq 24 - x$$

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.3 Utiliser des expressions ayant des variables pour décrire des contextes de problèmes et leurs solutions. [C, L, RP, R]

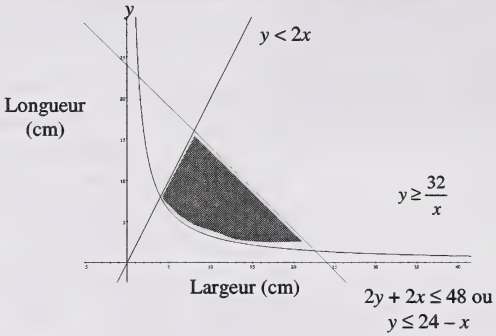
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

5.

Dimensions possibles des rectangles



Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • écrire les équations de deux des lignes de partage à la question 1; • écrire les équations de deux des trois lignes de partage à la question 2; • trouver l'une des inéquations à la question 3; • trouver les inéquations décrivant les droites verticale et horizontale à la question 4a; • répondre à la question 4b; • trouver l'inéquation pour la première contrainte à la question 5.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • répondre à la question 1; • répondre à la question 2; • résoudre la question 3; • résoudre algébriquement la question 4a; • résoudre la question 5.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.4 Résoudre graphiquement des systèmes d'inéquations linéaires à deux variables, en utilisant les outils technologiques.
[L, RP, T, V]

[C]	Communication	[RP]	Résolution de problèmes
[L]	Liens	[T]	Technologie
[R]	Raisonnement	[V]	Visualisation
[E]	Estimation et calcul mental		

Notes :

- Les inéquations à une seule variable ont été présentées à l'élève dans le cadre du cours de Mathématique de 9e année durant lequel il a résolu des inéquations et les a représentées graphiquement sur une droite numérique.
- La connaissance de la géométrie analytique est essentielle pour atteindre ce résultat d'apprentissage spécifique. Les concepts les plus importants qu'il convient de réviser sont le repérage de points et de coordonnées à l'origine, la représentation graphique de droites et l'utilisation de calculatrices.
- De nombreuses inéquations de contrainte sont de la forme $Ax + By = C$ plutôt que $Ax + By + C = 0$.
- $Ax + By + C = 0$ peut être tracée en se servant des coordonnées à l'origine.
- La conversion de la forme $Ax + By + C = 0$ à toute forme $y =$ est une étape préliminaire nécessaire à l'utilisation d'une calculatrice à affichage graphique.
- L'utilisation des paramètres de fenêtre de la calculatrice à affichage graphique est utile pour remplacer le tracé des droites horizontales et verticales. Par exemple, $x < 5$ pourrait être entré dans les paramètres de fenêtre comme étant un x maximal de 5.
- L'élève devrait commencer par produire le graphique manuellement – déterminer et tracer la région des solutions – puis tracer le graphique en se servant de la calculatrice à affichage graphique. Le maintien d'un juste équilibre entre les deux méthodes est recommandé.
- Il est important que l'élève commence par tracer manuellement le graphique du système d'inéquations linéaires, car l'utilisation de la calculatrice à affichage graphique pourrait nécessiter des ajustements des paramètres de fenêtre ou l'utilisation de la fonction zoom pour montrer le ou les points d'intersection des inéquations.
- En cas d'inéquations multiples, l'élève pourrait voir plus facilement l'intersection en représentant graphiquement les inéquations opposées, de sorte que la région d'intersection ne soit pas ombrée.
- Les exemples devraient inclure des régions de solutions de forme ouverte et des régions de solutions de forme polygonale fermée.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)

L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :
• tracer le graphique de la ligne de partage entre deux demi-plans; • utiliser un point d'essai pour déterminer la région des solutions qui satisfait l'inéquation, étant donné une ligne de partage; • représenter graphiquement une inéquation linéaire exprimée sous la forme $y = mx + b$, en utilisant $<$, $>$, $\leq$, $\geq$; • convertir toute inéquation exprimée sous la forme $Ax + By = C$ à la forme $y = mx + b$, où A, B, C sont des nombres entiers et $B > 0$; • expliquer pourquoi la région des solutions représente la solution du problème.	• faire la distinction entre l'utilisation de lignes en traits continus et de lignes pointillées dans les régions des solutions; • tracer le graphique de toute inéquation linéaire à deux variables; • convertir toute inéquation exprimée sous la forme $Ax + By = C$, où A, B et C peuvent être des nombres non entiers avec $B \neq 0$, à la forme $y = mx + b$ et tracer le graphique; • expliquer pourquoi le demi-plan ombré représente la région des solutions de l'inéquation; • expliquer comment la région des solutions est une combinaison de demi-plans différents.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.4 Résoudre graphiquement des systèmes d'inéquations linéaires à deux variables, en utilisant les outils technologiques.
[L, RP, T, V]

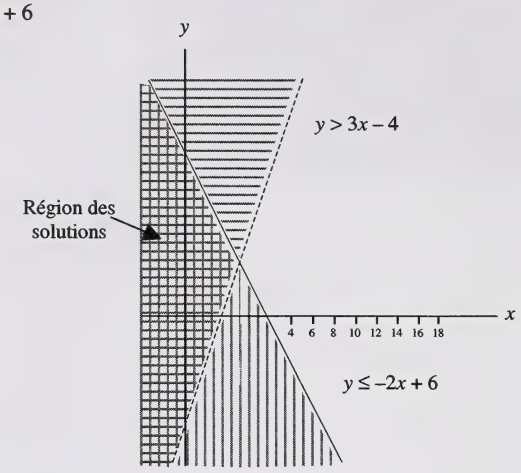
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

Question

1. Représente graphiquement la solution du système d'inéquations qui suit :
   $y > 3x - 4$
   $y \leq -2x + 6$

Solution

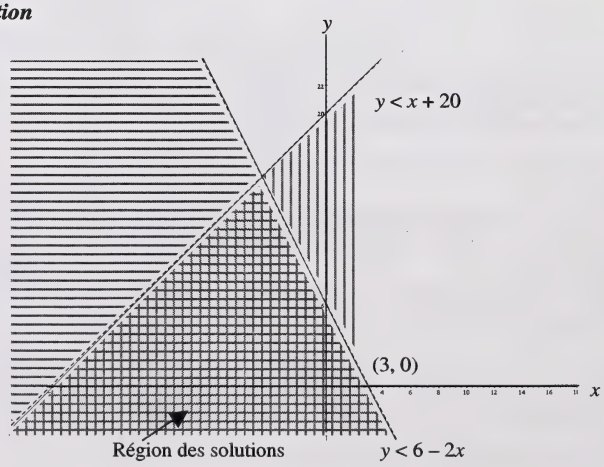


Question

2. Représente graphiquement la solution du système d'inéquations qui suit :
   $y < x + 20$
   $y < 6 - 2x$

Solution

2.



(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage
Résultat général Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation. **Résultat spécifique** 3.4 Résoudre graphiquement des systèmes d'inéquations linéaires à deux variables, en utilisant les outils technologiques. [L, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

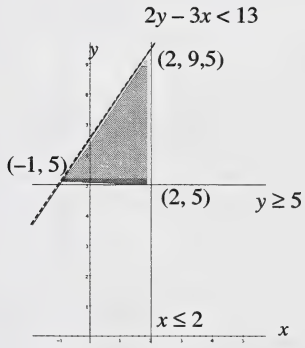
(suite)

Question

3. Dans un jeu vidéo, une cible est décrite en fonction des coordonnées (x, y), où x et y sont mesurées en centimètres. Toutes les expressions qui suivent sont vérifiées :
$y \geq 5$
$2y - 3x < 13$
$x \leq 2$.
Quelle est la forme et l'aire de la cible?

Solution

3.



Le point d'intersection des droites $2y - 3x = 13$ et $y = 5$ est $(-1, 5)$.

Le point d'intersection des droites $x = 2$ et $y = 5$ est $(2, 5)$.

Le point d'intersection des droites $x = 2$ et $2y - 3x = 13$ est $(2, 9{,}5)$.

La cible est un triangle rectangle dont la base mesure 3 cm et la hauteur, 4,5 cm. Par conséquent, l'aire est égale à 6,75 cm^2.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • résoudre la question 1; • résoudre la question 2, si on lui indique de faire le croquis pour commencer, puis d'utiliser la fonction zoom; • tracer les lignes de partage à la question 3; • trouver l'un des points à la question 3.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • résoudre la question 2, sans aide; • résoudre la question 3.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.5 Formuler des systèmes linéaires et non linéaires à deux variables pour décrire des situations données et les résoudre.
[C, L, RP, R, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- L'utilisation de la technologie [T] est un processus mathématique essentiel pour ce résultat d'apprentissage.
- Utiliser les paramètres de fenêtre pour représenter les droites horizontales et verticales.
- Pour les problèmes dans lesquels l'intersection des inéquations est difficile à distinguer sur la calculatrice à affichage graphique, l'élève pourrait inverser les signes des inéquations et visualiser l'intersection sous la forme de la région non ombrée.
- La plupart des situations présentées ont des solutions dans le premier quadrant.
- Les problèmes de prix et de bénéfices peuvent mener à des inéquations quadratiques.
- Les problèmes de surface et de périmètre mènent souvent à des inéquations non linéaires.
- Les points d'intersection sont souvent déterminés en se servant d'outils technologiques.
- Toutes les inéquations non linéaires devraient être résolues en se servant d'outils technologiques.
- L'élève pourrait trouver ce résultat d'apprentissage spécifique difficile dans son ensemble; il pourrait être utile de l'orienter vers des solutions structurées.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • tracer le graphique de la ligne de partage entre deux demi-plans; • utiliser un point d'essai pour déterminer la région des solutions qui satisfait l'inéquation, étant donné la ligne de partage.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • faire la distinction entre l'utilisation des lignes en traits continus et de lignes pointillées dans les régions des solutions; • représenter graphiquement toute inéquation linéaire à deux variables; • expliquer pourquoi le demi-plan ombré représente la région des solutions de l'inéquation.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.5 Formuler des systèmes linéaires et non linéaires à deux variables pour décrire des situations données et les résoudre.
[C, L, RP, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. Un fermier possède des poulets et des dindons. Il a de la place pour, tout au plus, 100 volailles. Il vend les poulets à 10 $ la pièce et les dindons à 30 $ la pièce et prévoit avoir un revenu d'au moins 1 500 $.
   Représente par x le nombre de poulets vendus.
   Représente par y le nombre de dindons vendus.
   a) Écris un système d'inéquations pour représenter les contraintes pour le nombre de volailles.
   b) Écris un système d'inéquations pour représenter les contraintes pour le revenu.
   c) Représente graphiquement les systèmes sur le plan de coordonnées et ombre la région des solutions.
   d) Énonce une solution possible.

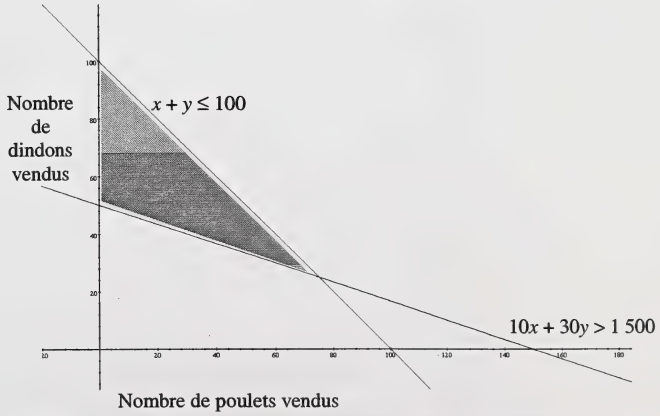
Solution

1. Soit x le nombre de poulets vendus.
   Soit y le nombre de dindons vendus.
   Contraintes pour le nombre de volailles :
   a) Réécrire $x + y \leq 100$ en fonction de la variable y,
   $y \leq 100 - x \qquad y \geq 0$

   b) Contraintes pour le revenu :
   $10x + 30y > 1500 \qquad x \geq 0$
   Réécrire $10x + 30y > 1500$ en fonction de la variable y,
   $y > 50 - \frac{1}{3}x$

   c)

Poulets et dindons sur une ferme



   d) 30 poulets et 60 dindons seraient une solution possible.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.5 Formuler des systèmes linéaires et non linéaires à deux variables pour décrire des situations données et les résoudre.
[C, L, RP, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

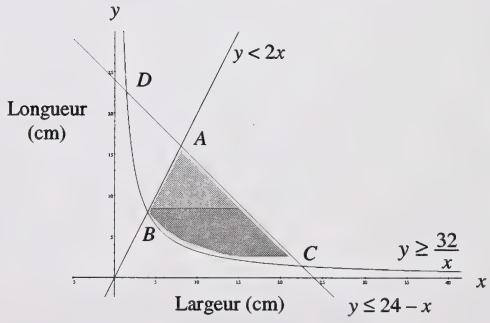
2. Un micro-éditeur doit concevoir des présentations pour des tableaux de données rectangulaires et se sert de grilles graphiques comme outil de conception. La longueur des rectangles est égale à moins de deux fois la largeur, le périmètre est égal, tout au plus, à 48 cm et l'aire est d'au moins 32 cm^2.
   a) Que représente la variable manipulée x?
      Que représente la variable répondante y?
   b) Écris un système d'inéquations pour représenter la contrainte de longueur et la contrainte de l'aire.
   c) Représente graphiquement le système et ombre la région des solutions.
   d) Trouve les coordonnées des trois coins de la région des solutions.

Solution

2. a) La variable x pourrait être la largeur en centimètres.
      La variable y pourrait être la longueur en centimètres.
   b) La contrainte de longueur est $y < 2x$.
      La contrainte de périmètre est $2y + 2x \leq 48$.
      La contrainte de l'aire est $xy \geq 32$.

   c)

Présentations possibles de tableaux



(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage
Résultat général Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation. **Résultat spécifique** 3.5 Formuler des systèmes linéaires et non linéaires à deux variables pour décrire des situations données et les résoudre. [C, L, RP, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

2. d) Le point A est le point d'intersection de $y = 2x$ et de $y = 24 - x$, de sorte que $2x = 24 - x$ et $x = 8$.
Si $x = 8$, $y = 2x = 2(8) = 16$.
$\therefore A$ est (8, 16).

Le point B est le point d'intersection de $y = 2x$ et $y = \frac{32}{x}$, de sorte que $2x = \frac{32}{x}$ ou $x^2 = 16$ et $x = 4$.
Si $x = 4$, $y = 2x = 2(4) = 8$.
$\therefore B$ est (4, 8).

Le point C est le point d'intersection de $y = 24 - x$ et $y = \frac{32}{x}$.

Ces droites doivent être représentées graphiquement. Le point d'intersection est (22,39, 1,61), de sorte que C est (22,39, 1,61). La solution (1,61, 22,39) est le point D en dehors de la région des solutions.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • résoudre la question 1; • résoudre les questions 2a et 2b.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • résoudre les questions 2c et 2d.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.6 Utiliser la programmation linéaire pour trouver les solutions optimales à des problèmes de prise de décisions.
[C, RP, R, T, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- La solution optimale s'obtient par substitution des coordonnées des sommets dans l'expression de la fonction économique.
- La solution optimale doit se situer dans le domaine de la relation; ex. : si x représente le nombre de personnes, alors x doit être un nombre entier.
- En plus des contraintes énoncées, d'autres inéquations peuvent être implicites et doivent être prises en considération pour trouver la solution; ex. : si x représente la longueur d'un rectangle, alors $x > 0$.
- La solution optimale peut comprendre des nombres réels ou des nombres naturels non nuls, selon le contexte du problème.
- Pour tous les problèmes d'évaluation, les sommets devraient faire partie du domaine.
- L'élève pourrait trouver l'ensemble de la matière de ce résultat d'apprentissage difficile; il pourrait être utile de commencer par présenter des solutions structurées.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • écrire le système d'inéquations correspondant à la situation décrite; • représenter graphiquement les inéquations; • trouver les sommets; • écrire une expression de la fonction économique; • introduire les coordonnées des sommets dans une expression de la fonction économique pour obtenir une solution optimale.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • intégrer les éléments du processus de résolution de problèmes pour trouver la solution optimale à un problème de prise de décisions; • résumer et expliquer pourquoi la solution est correcte.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.6 Utiliser la programmation linéaire pour trouver les solutions optimales à des problèmes de prise de décisions.
[C, RP, R, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

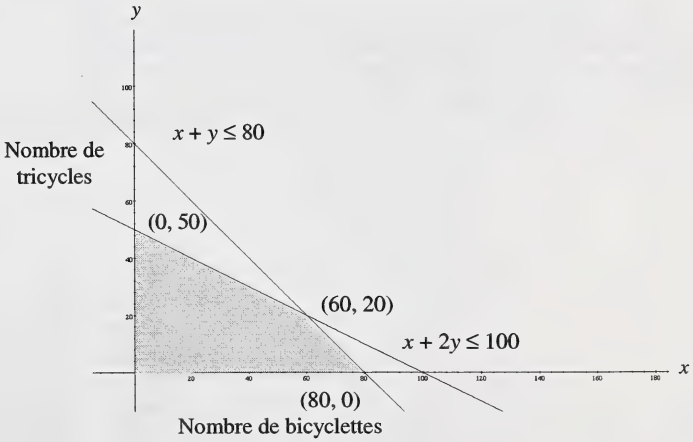
Question

1. Une entreprise qui fabrique des bicyclettes et des tricycles fait un bénéfice de 50 $ sur chaque bicyclette et de 30 $ sur chaque tricycle. Trouve le bénéfice mensuel maximal que peut faire l'entreprise dans les conditions qui suivent.
   - Le nombre total de cadres fabriqués ne peut pas excéder 80 par mois.
   - Il faut une heure pour monter une bicyclette, mais deux heures pour monter un tricycle. La machine de montage n'est disponible que 100 heures par mois.

Solution

1. Soit x le nombre de bicyclettes.
   Soit y le nombre de tricycles.
   La fonction de profit est $P = 50x + 30y$.
   Les inéquations de contrainte sont :
   $x + y \leq 80$ pour les cadres et
   $x + 2y \leq 100$ pour le montage.
   ($x \geq 0$ pour le domaine, $y \geq 0$ pour l'image).

Production de bicyclettes et de tricycles



Essai des sommets

(0, 50) : $P = 50(0) + 30(50) = 1\ 500$ $

(60, 20) : $P = 50(60) + 30(20) = 3\ 600$ $

(80, 0) : $P = 50(80) + 30(0) = 4\ 000$ $

Solution optimale : 80 bicyclettes, aucun tricycle pour un profit de 4 000 $.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.6 Utiliser la programmation linéaire pour trouver les solutions optimales à des problèmes de prise de décisions.
[C, RP, R, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

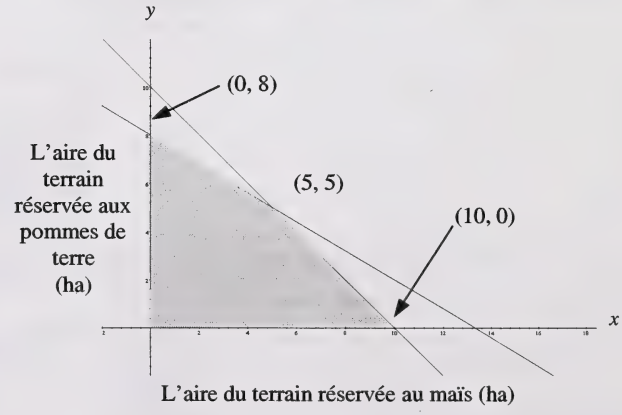
Question

2. Un club agricole possède une parcelle de terrain de 10 hectares qu'il a l'intention d'utiliser pour un projet de jardin maraîcher. Les membres ont choisi de planter du maïs et des pommes de terre et ont réservé 4 000 $ pour le projet. La culture du maïs coûtera 300 $/ha et produira un revenu brut de 375 $/ha. La culture des pommes de terre coûtera 500 $/ha et produira un revenu brut de 650 $/ha.
   a) Construis la fonction qui décrit le revenu provenant du projet.
   b) Construis les inéquations qui décrivent les contraintes.
   c) Représente graphiquement ce système d'inéquations.
   d) Détermine les solutions réalisables.
   e) Détermine la solution optimale et explique pourquoi elle est optimale.

Solution

2. Soit x l'aire du terrain réservée au maïs en hectares.
   Soit y l'aire du terrain réservée aux pommes de terre en hectares.
   a) Revenus = $375x + 650y$
   b) $x + y \leq 10$ ou $y \leq 10 - x$
   $300x + 500y \leq 4000$ ou $y \leq 8 - \frac{3}{5}x$
   $x \geq 0$
   $y \geq 0$
   c)

Aires des terrains réservées au maïs et aux pommes de terre



(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser la programmation linéaire pour résoudre des problèmes d'optimisation.

Résultat spécifique

3.6 Utiliser la programmation linéaire pour trouver les solutions optimales à des problèmes de prise de décisions.
[C, RP, R, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

2. d) L'élève peut résoudre le système d'équations $y = 8 - \frac{3}{5}x$ et $y = 10 - x$, par substitution ou par élimination, pour déterminer le sommet (5, 5) de la région. Il peut trouver le sommet (0, 8) au moyen de la forme pente-coordonnée à l'origine de $y = -\frac{3}{5}x + 8$ ou par substitution de $x = 0$. Il peut trouver le sommet (10, 0) par substitution de $y = 0$ dans l'équation $y = 10 - x$. Les sommets (5, 5), (0, 8) et (10, 0) sont des solutions réalisables.

e) Essai de (0, 8)
$R = 375(0) + 650(8)$
$R = 5\ 200$

Essai de (10, 0)
$R = 375\ (10) + 650(0)$
$R = 3\ 750$

Essai de (5, 5)
$R = 375\ (5) + 650(5)$
$R = 5\ 125$

La solution optimale serait 0 ha réservé au maïs et 8 ha réservés aux pommes de terre. Cette solution maximise les pommes de terre pour lesquelles les bénéfices sont élevés et minimise le maïs pour lequel les bénéfices sont faibles. Il n'est pas nécessaire de cultiver les 10 hectares.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • résoudre la question 1, si on lui donne les inéquations de contrainte; • résoudre trois des cinq parties, quelles qu'elles soient, de la question 2.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • résoudre la question 1, y compris trouver les inéquations de contrainte; • résoudre la question 2 et expliquer pourquoi la solution est optimale.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

STANDARDS RELATIFS À LA FINANCE

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL

- Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

4.1 Résoudre des problèmes de consommateur comprenant :
- des salaires gagnés dans diverses situations,
- des impôts fonciers,
- des taux de change,
- des prix unitaires.

[L, E, RP, R, T]

4.2 Rapprocher des états financiers, pouvant comprendre :
- des carnets de chèques et des états de compte bancaires,
- des factures de cartes de crédit,
- des relevés de prêts.

[L, RP, T]

4.3 Résoudre des problèmes de budget, en utilisant des graphiques et des tableaux pour communiquer les solutions.
[C, RP, T, V]

4.4 Résoudre des problèmes d'investissement et de crédit comprenant des intérêts simples et composés.
[L, RP, T]

Domaine : Le nombre (Les opérations numériques)

L'élève devra :

- démontrer une compréhension et une compétence en calcul;
- choisir la ou les opérations arithmétiques qui conviennent et résoudre le problème.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.1 Résoudre des problèmes de consommateur comprenant :
- des salaires gagnés dans diverses situations,
- des impôts fonciers,
- des taux de change,
- des prix unitaires.

[L, E, RP, R, T]

[C]	Communication	**[RP]**	Résolution de problèmes
[L]	Liens	**[T]**	Technologie
[R]	Raisonnement	**[V]**	Visualisation
[E]	Estimation et calcul mental		

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 6.1 du cours de Mathématiques pures 20.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique se prête à l'exécution de projets.
- Le vocabulaire de la fiscalité devrait être révisé.
- Deux méthodes peuvent être utilisées pour déterminer les déductions au titre du Régime de pensions du Canada (RPC) et de l'assurance-emploi (AE), à savoir l'utilisation de tables ou de taux en pourcentage. Les taux et les valeurs maximales changent chaque année.
- La solution à la question 3 est basée sur les taux de l'an 2000.
- L'élève doit être mis au courant des outils technologiques dont l'utilisation est la plus appropriée dans un contexte donné.
- Les taux de change des devises sont mis à jour quotidiennement dans la presse.
- Les résultats d'apprentissage spécifiques du cours Carrière et vie 20 ont certains aspects en commun avec ce résultat d'apprentissage spécifique.
- Des tableurs peuvent être utilisés pour atteindre ce résultat d'apprentissage.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • calculer des prix unitaires; • calculer des salaires, y compris le taux salarial minimal, la rémunération des heures normales et supplémentaires, et le salaire et la commission combinés; • calculer des salaires comprenant des pourboires et des travaux à la pièce; • résoudre des problèmes de taux de change à une seule étape.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • calculer des salaires comportant des commissions à taux progressif; • résoudre des problèmes de taux de change à plusieurs étapes.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.1 Résoudre des problèmes de consommateur comprenant :
- des salaires gagnés dans diverses situations,
- des impôts fonciers,
- des taux de change,
- des prix unitaires.

[L, E, RP, R, T]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. Les employées de la boutique de vêtements Chez Sarah veulent une augmentation. La propriétaire leur a offert deux options. Elles peuvent soit gagner 1,50 $ de plus de l'heure ou voir augmenter leur taux salarial horaire de 17 %. Marie gagne 7 $ de l'heure et Francine, 9,75 $ de l'heure.
   a) Quelle option devrait choisir chaque employée afin de maximiser son taux de rémunération horaire? Explique ta réponse.
   b) À quel taux horaire serait-il avantageux de choisir l'augmentation de 17 % plutôt que l'augmentation de 1,50 $ de l'heure?

Adapté avec la permission de Manitoba Education, *Consumer Math, Senior 2*, page I–C–33.

Solution

1. a)

Employée	Option A (+ 1,50 $/h)	Option B (+17 %)
Marie	8,50 $	8,19 $
Francine	11,25 $	11,41 $

Marie devrait choisir l'option A et Francine, l'option B.

b) En se servant d'un tableur ou d'un graphique, l'élève peut soit produire ou soit représenter graphiquement les données pour déterminer que, à 8,83 $/h, il est plus avantageux de choisir l'augmentation de 17 %.

Question

2. Lors d'un voyage du Canada aux États-Unis, une personne a obtenu un taux de change de 0,65 $US pour 1 $CAN.
   Lorsqu'elle est revenue au Canada et a échangé ses devises américaines pour des dollars canadiens, elle s'attendait à recevoir 1,35 $CAN par dollar américain. Pourquoi cela n'a-t-il pas été le cas?

Solution

2. Cette personne recevra 1,54 $ lorsqu'elle reviendra au Canada car

$$\frac{1\ \$\ \text{Canadien}}{0{,}65\ \$\text{US}} = \frac{x\ (\$\ \text{Canadien})}{1\ \$\text{US}}$$

La valeur attendue de 1,35 $ CAN est obtenue en supposant que les taux de change sont des sommes et des différences et non des rapports.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.1 Résoudre des problèmes de consommateur comprenant :
- des salaires gagnés dans diverses situations,
- des impôts fonciers,
- des taux de change,
- des prix unitaires.

[L, E, RP, R, T]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Richard gagne un salaire annuel brut de 39 500 $. Il verse annuellement une cotisation de 5 000 $ à un REER au travail et paie 400 $/année pour le stationnement au travail.
   a) Calcule son revenu annuel imposable.
   b) Estime son revenu annuel net. Cette estimation est-elle élevée ou faible?

Solution

3. a) Revenu imposable = 39 500 $ – 5 000 $
   = 34 500 $

   b) AE = 39 500 $ × 0,03
   = 1 185 $
   Puisque 1 185 $ est supérieur au montant maximal, utiliser 936 $ pour l'AE.

   RPC = 39 500 $ × 0,03
   = 1 185 $

   Impôt sur le revenu = 34 500 $ × 0,29
   = 10 005 $

   Déductions totales =
   400 $ + 5 000 $ + 936 $ + 1 185 $ + 10 005 $
   = 17 526 $

   Revenu annuel net = 39 500 $ – 17 526 $
   = 21 974 $

   Le revenu annuel net de Richard sera d'environ 22 000 $. Cette estimation est vraisemblablement faible parce que le taux d'imposition de 29 % est élevé pour un revenu imposable proche de 30 000 $.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • répondre, correctement, à toutes les parties de la question 1; • calculer le taux de change réciproque dans la question 2; • calculer la cotisation au RPC, le revenu imposable et l'impôt sur le revenu dans la question 3.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • expliquer pourquoi il en est ainsi dans la question 2; • calculer la cotisation à l'AE et évaluer l'estimation dans la question 3.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.2 Rapprocher des états financiers, pouvant comprendre :
- des carnets de chèques et des états de compte bancaires,
- des factures de cartes de crédit,
- des relevés de prêts.

[L, RP, T]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 6.2 du cours de Mathématiques pures 20.
- Envisager d'autres données financières que des factures de cartes de crédit, telle que la tenue de comptes associée à la collecte de fonds pour des activités scolaires. Exemples : vente de billets pour la cérémonie de remise des diplômes, vente de l'album de fin d'études, voyage en Europe, danses.
- Les résultats d'apprentissage spécifiques du cours Carrière et vie 20 ont certains aspects en commun avec ce résultat d'apprentissage spécifique.
- L'élève peut aussi analyser les factures d'emprunt pour ce résultat d'apprentissage spécifique.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • faire les calculs nécessaires pour rapprocher des états financiers et expliquer les processus mis en jeu; • expliquer les données financières d'un état financier; • donner la preuve qu'il est au courant des frais bancaires, comme les frais de protection de découvert, les intérêts, les frais de service et les frais de guichet automatique; • calculer les frais de crédit et le solde à régler sur les factures de cartes de crédit.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • déterminer quel régime de frais bancaires est le plus économique pour une situation donnée.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.2 Rapprocher des états financiers, pouvant comprendre :
- des carnets de chèques et des états de compte bancaires,
- des factures de cartes de crédit,
- des relevés de prêts.

[L, RP, T]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

Question

1. a) Rapproche le relevé de carnet de chèques qui suit et le relevé de compte bancaire qui l'accompagne.

Relevé de carnet de chèques :

N° du chèque	Date	Description de la transaction	Retrait	Dépôt	Solde
					380,57 $
457	1er sept.	Paiement automobile	187,50 $		
458	10 sept.	Assurance-automobile – à mon père	50,00 $		
	12 sept.	Dépôt essence – de Jean		12,00 $	
	11 sept.	Retrait d'argent	40,00 $		
	15 sept.	Chèque de paye		144,88 $	
459	18 sept.	Cadeau pour Maxine	18,77 $		
460	20 sept.	Droit d'inscription – école	50,00 $		
461	20 sept.	Facture de téléphone	18,45 $		
	22 sept.	Argent pour la fin de semaine	50,00 $		
	30 sept.	Chèque de paye		144,88 $	
462	30 sept.	Nouveau pneu pour le camion	63,25 $		

Relevé de compte bancaire :

Date	Type de transaction	Débit	Crédit	Solde
	Solde précédent			380,57 $
7 sept.	Chèque 457	187,50 $		193,07 $
11 sept.	Retrait d'argent	40,00 $		153,07 $
12 sept.	Dépôt		12,00 $	165,07 $
15 sept.	Dépôt		144,88 $	309,95 $
22 sept.	Retrait d'argent	50,00 $		259,95 $
25 sept.	Chèque 461	18,45 $		241,50 $
26 sept.	Chèque 459	18,77 $		222,73 $
30 sept.	Dépôt		144,88 $	367,61 $
30 sept.	Frais de service	2,75 $		364,86 $
30 sept.	Frais de tenue de compte	1,00 $		363,86 $

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.2 Rapprocher des états financiers, pouvant comprendre :
- des carnets de chèques et des états de compte bancaires,
- des factures de cartes de crédit,
- des relevés de prêts.

[L, RP, T]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

1. b) La banque offre les options de frais de service qui suivent à la personne titulaire du compte décrit plus haut :
Régime A : 8,50 $ par mois, frais fixes
Régime B : 1,00 $ par mois, frais de tenue de compte
0,65 $ par chèque
0,40 $ par transaction au guichet automatique.
Quel régime serait le plus économique pour cette situation?

c) Dans quelles circonstances ne s'agirait-il pas de la meilleure option?

Solution

1. a) Relevé de carnet de chèques :

N° du chèque	Date	Description de la transaction	Retrait	Dépôt	Solde
					380,57 $
457	1er sept.	Paiement automobile	187,50 $		193,07 $
458	10 sept.	Assurance-automobile – à mon père	50,00 $		143,07 $
	12 sept.	Dépôt essence – de Jean		12,00 $	155,07 $
	11 sept.	Retrait d'argent	40,00 $		115,07 $
	15 sept.	Chèque de paye		144,88 $	259,95 $
459	18 sept.	Cadeau pour Maxine	18,77 $		241,18 $
460	20 sept.	Droit d'inscription – école	50,00 $		191,18 $
461	20 sept.	Facture de téléphone	18,45 $		172,73 $
	22 sept.	Argent pour la fin de semaine	50,00 $		122,73 $
	30 sept.	Chèque de paye		144,88 $	267,61 $
462	30 sept.	Nouveau pneu pour le camion	63,25 $		204,36 $

Rapprochement : Prendre le solde du relevé de compte bancaire et soustraire tous les débits non comptabilisés et ajouter tous les crédits non comptabilisés pour obtenir un solde corrigé. Prendre le solde du relevé de carnet de chèques et soustraire les frais de service. Le solde ainsi obtenu devrait être égal au solde corrigé du relevé bancaire.

Dans l'exemple donné ici :
Relevé bancaire :
363,86 $ – 50,00 $ – 50,00 $ – 63,25 $ = 200,61 $
Relevé de carnet de chèques : 204,36 $ – 2,75 $ – 1,00 $ = 200,61 $

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.2 Rapprocher des états financiers, pouvant comprendre :
- des carnets de chèques et des états de compte bancaires,
- des factures de cartes de crédit,
- des relevés de prêts.

[L, RP, T]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Solution

1. b) Régime A : 8,50 $

Régime B :	6 chèques @ 0,65 $	3,90 $
	2 retraits au GA @ 0,40 $	0,80
	3 dépôts au GA @ 0,40 $	1,20
	Frais de tenue de compte	1,00
		6,90 $

Cette solution suppose que des frais sont prélevés pour les dépôts d'argent au guichet automatique. La plupart des banques ne prélèvent pas ce genre de frais et une réponse de 5,70 $ est acceptable. De toute façon, le régime B serait le plus économique.

c) Le régime A deviendrait plus économique si le titulaire du compte émettait régulièrement plus de 11 chèques, faisait plus de 18 transactions au guichet automatique ou faisait une combinaison de ces deux choses dont le coût excéderait 7,50 $.

Question

2. Remplis le tableau qui suit pour déterminer le coût du crédit pour des achats faits à crédit dans un grand magasin pendant la période indiquée. Les frais mensuels de crédit sont de 1,4 % du solde à régler.

Mois	Solde précédent	– Paiement	+ Achats	⇒ Solde à régler	+ Coût du crédit	⇒ Nouveau solde
Février	314,65 $	100,00 $	193,75 $		5,72 $	414,12 $
Mars		150,00 $	59,60 $			
Avril		140,00 $	421,83 $			618,62 $
Mai	618,62 $	200,00 $	39,65 $			
Juin		250,00 $	58,11 $			
Juillet		150,00 $	77,21 $			

Solution

2.

Mois	Solde précédent	– Paiement	+ Achats	⇒ Solde à régler	+ Coût du crédit	⇒ Nouveau solde
Février	314,65 $	100,00 $	193,75 $	408,40 $	5,72 $	414,12 $
Mars	414,12 $	150,00 $	59,60 $	323,72 $	4,53 $	328,25 $
Avril	328,25 $	140,00 $	421,83 $	610,08 $	8,54 $	618,62 $
Mai	618,62 $	200,00 $	39,65 $	458,27 $	6,41 $	464,68 $
Juin	464,68 $	250,00 $	58,11 $	272,79 $	3,81 $	276,60 $
Juillet	276,60 $	150,00 $	77,21 $	203,81 $	2,84 $	206,65 $

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)

L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :
- répondre aux questions 1a et 1b;
- répondre à la question 2.

L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :
- expliquer quand il serait plus économique d'adopter le régime A dans la question 1c.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.3 Résoudre des problèmes de budget, en utilisant des graphiques et des tableaux pour communiquer les solutions.
[C, RP, T, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 6.3 du cours de Mathématiques pures 20.
- Envisager des situations budgétaires qui ne comportent que quelques variables. L'étude de la matière se rapportant à ce résultat d'apprentissage spécifique peut facilement prendre l'importance d'un cours proprement dit.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique se prête facilement à l'exécution de projets. Les ressources de mathématiques appliquées contiennent de nombreux exemples de projets qui reflètent ce résultat d'apprentissage spécifique.
- Les résultats d'apprentissage spécifiques du cours Carrière et vie 20 ont certains aspects en commun avec ce résultat d'apprentissage spécifique.
- Les programmes informatiques de budgétisation seraient des outils excellents pour l'élaboration des budgets.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique se prête à l'utilisation de tableurs, mais peut être atteint à l'aide de la fonction de tabulation de la calculatrice à affichage graphique ou manuellement.
- L'utilisation des fonctions graphiques que possèdent de nombreux programmes de tableurs est conseillée pour la représentation graphique des problèmes de budget et de leurs solutions.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • établir un budget; • tracer et interpréter des diagrammes destinés à représenter des données budgétaires, en se limitant à des diagrammes circulaires, des diagrammes à bandes et des pictogrammes; • faire des prédictions en se fondant sur les données; • adapter un budget pour tenir compte d'une modification unique de la situation.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • adapter un budget pour tenir compte de modifications multiples de la situation.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.3 Résoudre des problèmes de budget, en utilisant des graphiques et des tableaux pour communiquer les solutions.
[C, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. Justine vient d'achever un projet scolaire portant sur les dépenses associées à un déménagement pour aller vivre dans son propre appartement avec une colocataire. Voici le sommaire de ses observations.

Poste	Coût total
Loyer	600,00 $
Eau, gaz et électricité	48,00 $
Nourriture	175,00 $/personne
Câblodistribution	25,00 $
Assurance locataire	35,00 $
Téléphone	22,50 $
Transport	110,00 $/personne
Vêtements/ frais personnels	120,00 $/personne

a) Crée un tableur qui permettra de calculer les dépenses de Justine. Utilise la fonction graphique de ton tableur pour tracer un diagramme circulaire qui représente ces dépenses.

b) Si Justine avait une autre colocataire, lesquelles de ces dépenses changeraient? Ajuste ton tableur pour créer un deuxième diagramme circulaire représentant les nouvelles dépenses.

Solution

1. a)

Poste	Coût total	Dépenses de Justine
Loyer	600,00 $	300,00 $
Eau, gaz et électricité	48,00 $	24,00 $
Nourriture	350,00 $	175,00 $
Câblodistribution	25,00 $	12,50 $
Assurance locataire	35,00 $	17,50 $
Téléphone	22,50 $	11,25 $
Transport	220,00 $	110,00 $
Vêtements/ frais personnels	240,00 $	120,00 $
		770,25 $

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.3 Résoudre des problèmes de budget, en utilisant des graphiques et des tableaux pour communiquer les solutions.
[C, RP, T, V]

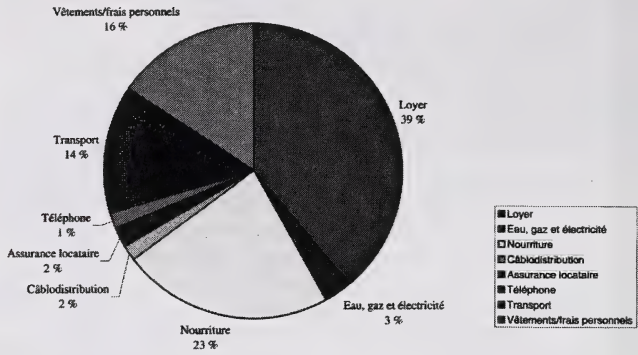
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

1. a)

Dépenses de Justine avec une colocataire



b) Le nouveau tableau est le suivant.

Poste	Coût total	Dépenses de Justine
Loyer	600,00 $	200,00 $
Eau, gaz et électricité	48,00 $	16,00 $
Nourriture	525,00 $	175,00 $
Câblodistribution	25,00 $	8,33 $
Assurance locataire	35,00 $	11,67 $
Téléphone	22,50 $	7,50 $
Transport	330,00 $	110,00 $
Vêtements/ frais personnels	360,00 $	120,00 $
		648,50 $

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.3 Résoudre des problèmes de budget, en utilisant des graphiques et des tableaux pour communiquer les solutions.
[C, RP, T, V]

Exemples de tâches

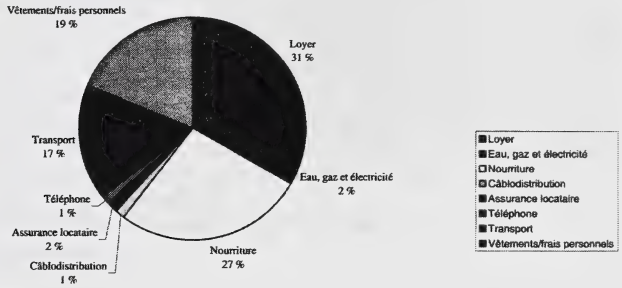
[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Solution

1. b)

Dépenses de Justine avec deux colocataires



Question

2. Imagine que tu es un étudiant qui terminera un programme d'études postsecondaires l'année prochaine. Tu t'attends à ce qu'on t'offre un emploi permanent et tu as décidé que tu achèteras une voiture et vivras seul dans un appartement. En tant qu'étudiant, tu as partagé un appartement avec deux colocataires et tu as utilisé les services de transport en commun. Tu auras aussi un prêt étudiant à rembourser quand tu auras obtenu ton diplôme. Prépare deux budgets : un qui reflète tes dépenses en tant qu'étudiant et un autre qui reflète tes dépenses en tant que travailleur ayant un emploi à temps plein. Explique les choix que tu fais dans chaque budget.

Solution

2. Les réponses varieront, mais devraient refléter les coûts et les salaires courants, et peuvent ou non inclure les déductions salariales. Un exemple de réponse pourrait être :

Budget d'étudiant

Catégorie de dépense	Dépenses par mois
Loyer (un tiers)	175 $
Nourriture (à la maison et à l'extérieur)	180 $
Vêtements/frais personnels	110 $
Transport (autobus)	90 $
Assurance locataire	25 $
Dépenses de prêt étudiant	5 $
Droit d'inscription et livres	350 $
Retenues sur le salaire d'un emploi à temps partiel	60 $
Total	995 $

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.3 Résoudre des problèmes de budget, en utilisant des graphiques et des tableaux pour communiquer les solutions.
[C, RP, T, V]

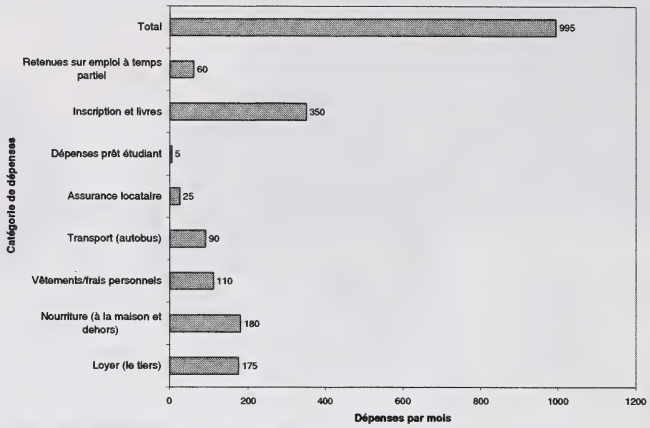
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

2.

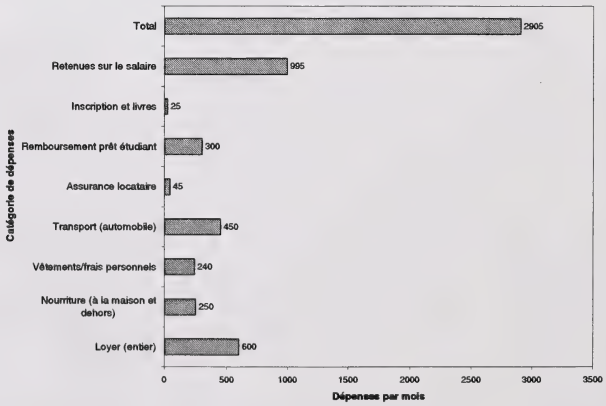
Budget d'étudiant



Budget en tant que travailleur ayant un emploi à plein temps

Catégorie de dépense	Dépenses par mois
Loyer (entier)	600 $
Nourriture (à la maison et dehors)	250 $
Vêtements/frais personnels	240 $
Transport (automobile)	450 $
Assurance locataire	45 $
Remboursement du prêt étudiant	300 $
Inscription et livres	25 $
Retenues sur le salaire	995 $
Total	2 905 $

Budget en tant que travailleur ayant un emploi à plein temps



© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage
Résultat général Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques. **Résultat spécifique** 4.3 Résoudre des problèmes de budget, en utilisant des graphiques et des tableaux pour communiquer les solutions. [C, RP, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

2.

Explications :

- les dépenses pour l'automobile se fondent sur une automobile d'occasion coûtant moins de 10 000 $, puisque le salaire moyen de départ n'est pas suffisant pour se permettre une automobile neuve;
- le remboursement du prêt étudiant se fonde sur le remboursement de 20 000 $ sur sept ans;
- la provision pour les vêtements est plus importante pour une personne qui travaille que pour un étudiant;
- la provision pour la nourriture est plus importante, parce qu'une personne qui travaille peut être obligée de manger dehors plus souvent qu'un étudiant;
- aucune provision n'est faite pour des économies ou des investissements.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • traduire les chiffres du tableau de la question 1 en pourcentages ou en degrés et les représenter graphiquement dans la question 1a; • repérer les postes dont le montant changera à la partie b de la question 1, apporter les modifications nécessaires aux données et achever les calculs et le graphique correspondant dans la question 1b; • produire un budget d'étudiant à la question 2.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • produire un budget de travailleur à la question 2 et expliquer les choix qu'il a faits.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.4 Résoudre des problèmes d'investissement et de crédit comprenant des intérêts simples et composés. [L, RP, T]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 6.5 du cours de Mathématiques pures 20.
- **Attention : Ce résultat d'apprentissage spécifique pourrait prendre énormément de temps.**
- L'accent devrait être mis sur l'utilisation d'outils technologiques par l'élève – tableurs, calculatrice à affichage graphique et logiciels financiers – pour produire les solutions des problèmes.
- L'analyse au moyen de tableurs est couverte dans le cadre du cours de Mathématiques appliquées 30.
- Les formules utilisées sont limitées à celles de l'intérêt simple et de l'intérêt composé.
- Les questions doivent être choisies avec soin, d'après les outils technologiques à la disposition des élèves. Nombre d'exercices figurant dans les ressources de base, comme l'exercice 6 de la leçon 4.6, seront jugés difficiles par les élèves qui n'ont pas accès à une calculatrice à affichage graphique.
- Le calcul des annuités devrait être limité au remboursement de prêts et au montant final d'un plan d'épargne. Les ressources de base s'étendent au-delà de l'ensemble type pour le cours de Mathématiques appliquées 20.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • calculer l'intérêt simple et l'intérêt composé, au moyen d'une formule, d'un tableau de valeurs ou des valeurs d'un tableur et faire la distinction entre ces intérêts lors de la résolution de problèmes; • calculer la valeur appropriée du taux d'intérêt dans la formule de l'intérêt composé, en se servant d'outils technologiques; • calculer un nombre approprié de périodes de calcul de l'intérêt dans la formule de l'intérêt composé, au moyen d'outils technologiques.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • résoudre un problème à plusieurs étapes comportant des investissements ou des crédits.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.4 Résoudre des problèmes d'investissement et de crédit comprenant des intérêts simples et composés. [L, RP, T]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. M. Gagnon investit 10 000 $ dans un certificat de placement garanti (CPG) qui donne un intérêt annuel composé. En sept ans, le certificat vaut 18 000 $. Quel est le taux d'intérêt?

Solution

1. Solution 1, en se servant du Time Value of Money (TVM) Solver :

N = 7
I = 8,759574725
PV = –10 000
PMT = 0
FV = 18 000
P/Y = 1
C/Y = 1
Payment End
Taux d'intérêt = 8,76 %

Solution 2, en se servant de la formule de l'intérêt composé :

$$18\,000 = 10\,000(1+i)^n$$
$$1{,}8 = (1+i)^7$$
$$1{,}8^{\frac{1}{7}} = 1+i$$
$$i = 0{,}0876$$
$$i \times 100\% = 8{,}76\%$$

Solution 3, en se servant de la calculatrice à affichage graphique :

$$18\,000 = 10\,000(1+i)^7$$

$y_1 = 18\,000$

$y_2 = 10\,000(1 + x) \wedge 7$ et trouver l'abscisse du point d'intersection.

$x = 0{,}0876$

$i \times 100\ \% = 8{,}76\ \%$ taux d'intérêt.

Question

2. Une banque offre un taux d'intérêt de 8 % par an, composé annuellement. Une deuxième banque offre un taux d'intérêt de 8 % par an, composé trimestriellement. Si une personne dépose 2 000 $ pendant 10 ans dans chaque banque, quel revenu supplémentaire aura-t-elle gagné de la deuxième banque par rapport à la première?

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Résoudre des problèmes de consommateur, en utilisant des opérations arithmétiques.

Résultat spécifique

4.4 Résoudre des problèmes d'investissement et de crédit comprenant des intérêts simples et composés. [L, RP, T]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

2. Solution 1, en se servant du TVM Solver

	Première banque	Deuxième banque
N	10	40
I	8	8
PV	–2 000	–2 000
PMT	0	0
FV	4317,849995	4416,079327
P/Y	1	4
C/Y	1	4
Payment	End	End

La valeur finale est de 4 317,85 $ à la première banque; elle est de 4 416,08 $ à la deuxième.

Différence entre les banques :
4 416,08 $ – 4 317,85 $ = 98,23 $.

Le montant supplémentaire gagné à la deuxième banque serait de 98,23 $.

Solution 2, en se servant de la formule de l'intérêt composé :

Première banque : $i = 0{,}08$
$n = 10$
$\therefore M = 2\,000(1{,}08)^{10}$
$= 4\,317{,}85$ $

Deuxième banque : $i = 0{,}02$
$n = 40$
$\therefore M = 2\,000(1{,}02)^{40}$
$= 4\,416{,}08$ $

La deuxième banque paie (4 416,08 – 4 317,85) $ soit 98,23 $ d'intérêt en plus.

Solution 3, en se servant de la calculatrice :
$y_2 - y_1 = 2\,000[(1{,}02)^{40} - (1{,}08)^{10}]$
$= 98{,}23$ $

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • résoudre la question 1; • calculer le montant de 4 317,85 $ à la première banque à la question 2.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • résoudre entièrement la question 2.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

STANDARDS RELATIFS À LA GÉOMÉTRIE DU CERCLE ET À LA CONCEPTION

RÉSULTAT D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAL :

- Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES :

5.1 Utiliser les outils technologiques et la mesure pour confirmer les propriétés suivantes et les appliquer à des cas particuliers :
- dans un cercle, tout rayon perpendiculaire à une corde coupe la corde en deux parties égales;
- l'angle au centre est égal à deux fois l'angle inscrit sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- l'angle inscrit dans un demi-cercle est un angle droit;
- les angles opposés d'un quadrilatère inscrit dans un cercle sont supplémentaires;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangence;
- les segments partant d'un même point externe et tangents à un cercle sont congruents;
- la somme des angles intérieurs d'un polygone régulier qui possède n côtés est $(2n - 4)$ angles droits.

[RP, R, T, V]

5.2 Utiliser les propriétés du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes de conception et de dessin. [L, RP, V]

Domaine : La forme et l'espace (Les objets à trois dimensions et les figures à deux dimensions)

L'élève devra :

- décrire les caractéristiques des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions et analyser leurs relations.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.1 Utiliser les outils technologiques et la mesure pour confirmer les propriétés suivantes et les appliquer à des cas particuliers :
- dans un cercle, tout rayon perpendiculaire à une corde coupe la corde en deux parties égales;
- l'angle au centre est égal à deux fois l'angle inscrit sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- l'angle inscrit dans un demi-cercle est un angle droit;
- les angles opposés d'un quadrilatère inscrit dans un cercle sont supplémentaires;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangence;
- les segments partant d'un même point externe et tangents à un cercle sont congruents;
- la somme des angles intérieurs d'un polygone régulier qui possède n côtés est $(2n - 4)$ angles droits.

[RP, R, T, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique correspond au résultat d'apprentissage spécifique 5.1 du cours de Mathématiques pures 20.
- Le résultat d'apprentissage spécifique 5.1 fait suite aux concepts de géométrie que les élèves ont étudiés en mathématiques, au premier cycle du secondaire :
  7e année – propriétés des parallèles et des transformations;
  8e année – classement des polygones;
  9e année – propriétés des transformations, définitions de lieux géométriques, triangles semblables et congruents.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique a été abrégé dans le contexte du cours de Mathématiques appliquées 20, par la suppression du volet traitant de l'angle compris entre une tangente et une corde.
- L'utilisation d'un logiciel de géométrie animée, tel *Cybergéomètre* ou *Cabri-géomètre*, peut économiser beaucoup de temps.
- Quand on n'a pas accès à des outils technologiques, on peut confirmer les propriétés à l'aide de méthodes de construction manuelles, mais cela peut exiger beaucoup de temps.
- Les logiciels de dessin ne sont pas très utiles dans ce contexte.
- Les élèves devraient employer des outils technologiques pour confirmer et explorer les propriétés.
- Ils devraient néanmoins être capables d'appliquer les propriétés sans se servir de tels outils.
- On peut avoir recours à l'exécution de projets pour intégrer les résultats d'apprentissage spécifiques 5.1 et 5.2.
- Les élèves doivent être familiarisés avec le théorème de Pythagore et être capables de l'utiliser pour déterminer la valeur d'un côté inconnu.
- Ils doivent aussi savoir employer les rapports trigonométriques pour déterminer la valeur d'un côté ou d'un angle inconnu.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• appliquer une propriété unique de la géométrie du cercle pour trouver des mesures inconnues; • suivre des directives écrites pour faire une recherche.	• appliquer plus d'une propriété de la géométrie du cercle pour trouver des mesures inconnues; • modifier les directives qui lui ont été données ou en élaborer d'autres pour mener une recherche connexe.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.1 Utiliser les outils technologiques et la mesure pour confirmer les propriétés suivantes et les appliquer à des cas particuliers :
- dans un cercle, tout rayon perpendiculaire à une corde coupe la corde en deux parties égales;
- l'angle au centre est égal à deux fois l'angle inscrit sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- l'angle inscrit dans un demi-cercle est un angle droit;
- les angles opposés d'un quadrilatère inscrit dans un cercle sont supplémentaires;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangence;
- les segments partant d'un même point externe et tangents à un cercle sont congruents;
- la somme des angles intérieurs d'un polygone régulier qui possède n côtés est $(2n - 4)$ angles droits.

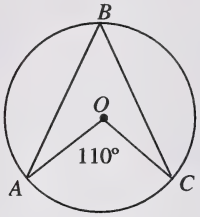
[RP, R, T, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

Question

1. Détermine la taille de l'angle inscrit $\angle ABC$ dans le schéma suivant. Explique comment tu es arrivé à la réponse.

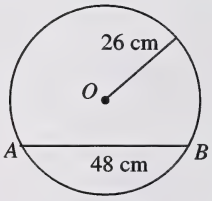


Solution

1. Comme l'angle inscrit $\angle ABC$ et l'angle au centre $\angle AOC$ sont sous-tendus par le même arc, alors $\angle ABC = \dfrac{\angle AOC}{2} = 55\ °$.

Question

2. Trouve la distance perpendiculaire de O à AB, lorsque la corde AB mesure 48 cm. Explique comment tu es arrivé à la réponse.



Solution

2. Comme OB correspond au rayon, il mesure 26 cm. Un segment de droite qui part du centre du cercle et est perpendiculaire à la corde AB, coupe celle-ci en deux segments égaux. En utilisant les relations de Pythagore, on peut déterminer que la distance perpendiculaire de O à AB est égale à 10 cm.
$26^2 = x^2 + 24^2$
$x^2 = 26^2 - 24^2$
$x^2 = 100$
$x = 10$
La distance perpendiculaire de O à AB est 10 cm.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.1 Utiliser les outils technologiques et la mesure pour confirmer les propriétés suivantes et les appliquer à des cas particuliers :
- dans un cercle, tout rayon perpendiculaire à une corde coupe la corde en deux parties égales;
- l'angle au centre est égal à deux fois l'angle inscrit sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- l'angle inscrit dans un demi-cercle est un angle droit;
- les angles opposés d'un quadrilatère inscrit dans un cercle sont supplémentaires;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangence;
- les segments partant d'un même point externe et tangents à un cercle sont congruents;
- la somme des angles intérieurs d'un polygone régulier qui possède n côtés est $(2n - 4)$ angles droits.

[RP, R, T, V]

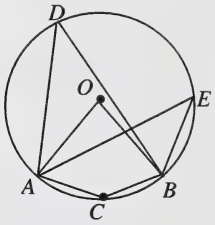
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Soit A, B, C, D et E les points d'un cercle de centre O et $\angle AOB = 96°$. Trouve $\angle AEB$ et $\angle ACB$. Explique comment tu es arrivé à tes réponses.



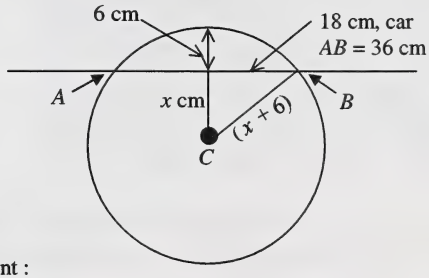
Solution

3. Comme l'angle au centre $\angle AOB$ et l'angle inscrit $\angle AEB$ sont sous-tendus par le même arc, alors $\angle AEB = \dfrac{\angle AOB}{2} = 48°$.

$\angle ADB = \angle AEB = 48°$, parce que ces angles sont des angles inscrits sous-tendus par le même arc. Dans le quadrilatère inscrit $ADBC$, $\angle ADB$ est opposé à $\angle ACB$ et, par conséquent, $\angle ADB$ et $\angle ACB$ sont supplémentaires.
Par conséquent, $\angle ACB = 132°$.

Question

4. Une partie de la section circulaire d'une grume qui est submergée dépasse de l'eau.
   Trouve x.
   Trouve le diamètre de la grume.



Solution

4. $x^2 + 18^2 = (x + 6)^2$
   Résoudre graphiquement :
   $x^2 = (x + 6)^2 - 18^2$
   Résoudre sous forme de système :
   $y_1 = x^2$
   $y_2 = (x + 6)^2 - 18^2$
   (24, 900) marque le point d'intersection.
   $x = 24$ cm
   $\therefore$ Rayon de la grume $= 24 + 6 = 30$ cm.
   Diamètre $= 60$ cm.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.1 Utiliser les outils technologiques et la mesure pour confirmer les propriétés suivantes et les appliquer à des cas particuliers :
- dans un cercle, tout rayon perpendiculaire à une corde coupe la corde en deux parties égales;
- l'angle au centre est égal à deux fois l'angle inscrit sous-tendu par le même arc;
- les angles inscrits sous-tendus par le même arc sont congruents;
- l'angle inscrit dans un demi-cercle est un angle droit;
- les angles opposés d'un quadrilatère inscrit dans un cercle sont supplémentaires;
- la tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangence;
- les segments partant d'un même point externe et tangents à un cercle sont congruents;
- la somme des angles intérieurs d'un polygone régulier qui possède n côtés est $(2n - 4)$ angles droits.

[RP, R, T, V]

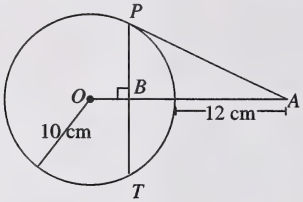
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

5. Soit $OB = 4$ cm. Calcule la longueur de la corde PT et de la droite AP, lorsque P est un point de tangence. Arrondis au millimètre près. Explique comment tu es arrivé à tes réponses.



Solution

5. OBA est la médiatrice de la corde PT. On peut donc se servir de la relation de Pythagore pour trouver PB dans ΔPOB. PB mesure 9,165 cm, ce qui veut dire que PT mesure 18,3 cm.
OP correspondant au rayon du cercle, il mesure 10 cm. La longueur totale de OA est 22 cm. Comme la droite AP est tangente au cercle de rayon OP, $\angle OPA$ mesure 90° et on peut se servir de la relation de Pythagore pour déterminer AP. $AP = 19{,}6$ cm.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • apporter des solutions numériques aux questions 1 et 2, en se reportant aux schémas; • calculer $\angle AEB$ à la question 3; • résoudre la question 4; • calculer PB ou PT à la question 5.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • apporter une solution complète aux questions 1 et 2, en faisant les références qui conviennent aux propriétés mathématiques du cercle qu'il emploie; • apporter une solution complète aux questions 3 et 5, en faisant les références qui conviennent aux schémas.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.2 Utiliser les propriétés du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes de conception et de dessin.
[L, RP, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Il faudrait bien établir les liens entre ce résultat d'apprentissage spécifique et le résultat d'apprentissage spécifique 5.1.
- On peut aborder la matière de ce résultat d'apprentissage spécifique par le biais d'un ou de plusieurs mini-projets, les élèves en exécutant un ou deux eux-mêmes et analysant le travail de leurs collègues.
- Il faudrait encourager l'emploi de méthodes manuelles et d'outils technologiques.
- Les projets assignés peuvent être exécutés individuellement ou en groupe.
- L'évaluation devrait se fonder principalement sur le développement des concepts mathématiques utilisés pour la conception, plutôt que sur l'esthétique du produit final.
- L'exécution d'un projet de conception exigera d'ordinaire l'application des propriétés du cercle et des polygones apprises de la 7e à la 9e année, en sus des propriétés abordées dans le cadre du résultat d'apprentissage spécifique précédent.
- Les élèves devraient avoir une certaine expérience de la création de modèles, de l'analyse de l'aspect mathématique de leur propre modèle et de ceux d'autres personnes. Ils devraient savoir communiquer les concepts utilisés à un auditoire.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• créer un modèle simple, en se servant au plus de trois propriétés du cercle; • communiquer, en termes approximatifs, les propriétés employées dans son modèle; • résoudre des problèmes mettant en cause les propriétés de polygones ou du cercle; • reconnaître une propriété employée dans le modèle conçu par un autre élève.	• créer un modèle en se servant de trois propriétés ou plus; • cerner avec précision les propriétés utilisées dans son propre modèle; • modifier un modèle existant pour répondre à des exigences additionnelles; • analyser l'aspect mathématique du modèle élaboré par un autre élève.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.2 Utiliser les propriétés du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes de conception et de dessin.
[L, RP, V]

Exemples de tâches

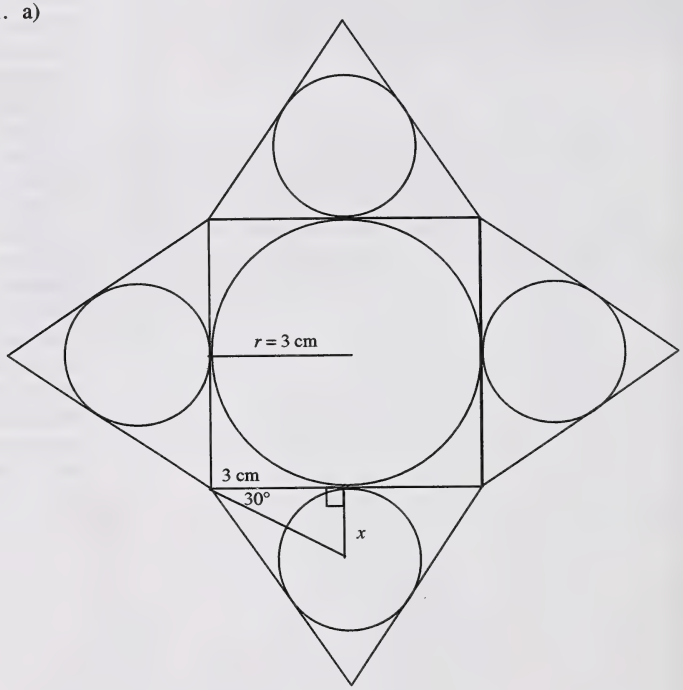
[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. Le motif d'un revêtement de sol en vinyle est composé d'un carré et quatre triangles équilatéraux. Chaque triangle a pour base un côté du carré. Un cercle est inscrit dans chacun des triangles et dans le carré.
   a) Commence par un carré dont les côtés mesurent 6 cm. Dessine le motif, grandeur nature.
   b) Calcule ensuite le rapport de l'aire du petit cercle à celle du grand cercle.

Solution

1. a)



b) $A_1 = \pi r^2$
$= \pi (3)^2$
$= 28{,}27 \text{ cm}^2$

$\tan 30° = \frac{x}{3}$
$x = 1{,}732 \text{ cm}$

$A_2 = \pi (1{,}732)^2$
$= 9{,}42 \text{ cm}^2$

L'aire du petit cercle est égale à $\frac{1}{3}$ de celle du grand cercle.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.2 Utiliser les propriétés du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes de conception et de dessin.
[L, RP, V]

Exemples de tâches

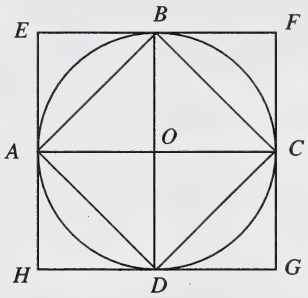
[✓] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. Trace un dessin à l'échelle d'une dalle de patio qui comporte un cercle de 15 cm de rayon. Le motif doit illustrer au moins trois propriétés du cercle. Inclus des schémas et une explication détaillée indiquant comment les propriétés du cercle ont été utilisées.

Solution (une parmi plusieurs)



Explication :

- L'angle au centre est égal à deux fois l'angle inscrit sous-tendu par le même arc;
  ex. : $\angle DOC$ est égal à deux fois $\angle DBC$.
- Les angles inscrits sous-tendus par un même arc sont congruents;
  ex. : $\angle DBC \cong \angle DAC$.
- L'angle inscrit dans un demi-cercle est un angle droit;
  ex. : $\angle ABC$ est un angle droit.
- Les angles opposés d'un quadrilatère inscrit dans un cercle sont supplémentaires;
  ex. : $\angle ABC + \angle ADC = 180°$.
- Une tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon au point de tangence;
  ex. : la tangente $\overline{EB}$ est perpendiculaire au rayon $\overline{OB}$.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.2 Utiliser les propriétés du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes de conception et de dessin.
[L, RP, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

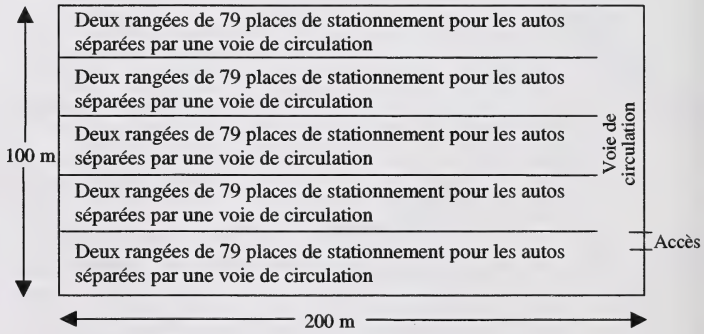
3. Le parc de stationnement d'un jardin thématique est rectangulaire et mesure 200 m sur 100 m. Les places de stationnement réservées aux automobiles mesurent 7,0 m sur 2,5 m. Les voies de circulation ont 5,5 m de largeur.
   a) Dessine un plan du parc de stationnement et détermine le nombre d'espaces disponibles.
   b) Modifie ensuite ton plan pour permettre à 20 autocars de stationner. Chaque autocar a besoin d'une place de 18 m de longueur sur 4 m de largeur. Essaie de limiter le plus possible la perte de places réservées aux automobiles.

Solution

3. a) Une des solutions possibles

Parc de stationnement pour automobiles

Échelle : 1 cm = 20 m



Nombre de places de stationnement pour les autos = 79 × 2 × 5 = 790

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Développer et appliquer les propriétés géométriques du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

5.2 Utiliser les propriétés du cercle et des polygones pour résoudre des problèmes de conception et de dessin. [L, RP, V]

Exemples de tâches

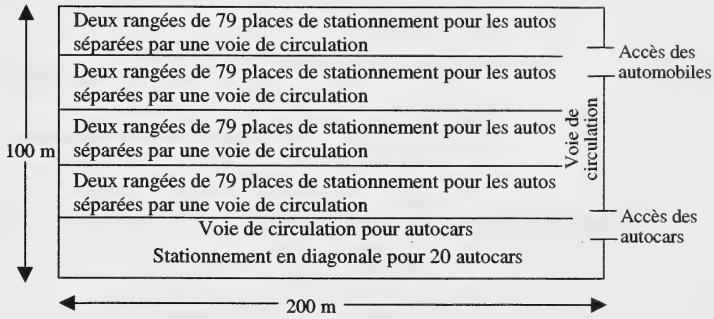
[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution

3. b) Une des solutions possibles

Parc de stationnement pour automobiles et autocars

Échelle : 1 cm = 20 m



Parc de stationnement pouvant accueillir 20 autocars et 632 automobiles

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • dessiner le motif décrit dans la question 1; • choisir un maximum de trois propriétés du cercle dans la question 2 et les combiner dans un motif en prêtant peu attention à l'esthétique; • faire un dessin du modèle conçu dans la question 2; • élaborer, dans la question 3, un plan utilisable qui comprend à la fois des voies de circulation et des espaces de stationnement de dimensions raisonnables, de même qu'un nombre minimal d'espaces inutilisables; • calculer ou compter le nombre de places de stationnement pour les automobiles.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • calculer le rapport des aires, dans la question 1; • produire un motif complexe et esthétiquement plaisant en réponse à la question 2, en y intégrant plus de trois propriétés du cercle; • faire un dessin exact, à l'échelle, du motif proposé en réponse à la question 2; • justifier et expliquer les propriétés particulières qu'il a choisies pour arriver au motif proposé en réponse à la question 2; • modifier le plan produit en réponse à la question 3 pour permettre le stationnement d'autocars.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

STANDARDS RELATIFS À LA MESURE ET À LA CONCEPTION

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE GÉNÉRAUX

- Démontrer une compréhension des échelles et de leurs interrelations avec les dimensions de figures et d'objets semblables.
- Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE SPÉCIFIQUES

6.1 Agrandir ou réduire un objet dimensionné selon une échelle donnée.
[C, L, RP, V]

6.2 Calculer les valeurs maximale et minimale de longueurs, d'aires et de volumes, en utilisant les tolérances qu'offrent les instruments de mesure.
[RP, R, V]

6.3 Résoudre, en se servant de formules ou des principes de base, des problèmes comportant des pourcentages d'erreur quand les variables d'entrée sont exprimées avec des pourcentages d'erreur.
[RP, R, V]

6.4 Concevoir un instrument de mesure ou un processus de mesure approprié pour résoudre un problème.
[E, RP, V]

Domaine : La forme et l'espace (La mesure)

L'élève devra :

- décrire et comparer des phénomènes quotidiens au moyen de la mesure directe ou indirecte.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Démontrer une compréhension des échelles et de leurs interrelations avec les dimensions de figures et d'objets semblables.

Résultat spécifique

6.1 Agrandir ou réduire un objet dimensionné selon une échelle donnée. [C, L, RP, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique s'inscrit dans le prolongement de ceux du cours de Mathématiques appliquées 10.
- L'élève devrait être capable d'employer les instruments de mesure avec aisance.
- Il doit pouvoir lire une échelle et interpréter le relevé obtenu.
- Il peut être utile de se servir de matériel de manipulation en trois dimensions pour ce module.
- L'élève doit savoir manipuler les proportions et les rapports.
- Il doit aussi être capable d'effectuer des conversions dans le cadre d'un système de mesure.
- Le résultat d'apprentissage met l'accent sur les méthodes d'estimation et de visualisation.
- Pour plus de renseignements sur les chiffres significatifs, se reporter au site Web d'Alberta Learning, à <http://www.learning.gov.ab.ca/k_12/testing/diploma/bulletins/essential/sci_guide.asp>.
- Les distinctions terminologiques sont moins importantes que les concepts mêmes, ex. : la distinction entre échelle et facteur d'échelle.
- L'emploi de papier isométrique ou réglé pourrait aider les élèves à dessiner les objets à trois dimensions.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • lire et interpréter des dessins à l'échelle; • agrandir ou réduire des lignes à une dimension ou des dessins à deux dimensions; • agrandir ou réduire des formes simples à trois dimensions, en se servant de dessins orthographiques.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • agrandir ou réduire des formes complexes ou cachées à trois dimensions, en se servant de dessins orthographiques.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Démontrer une compréhension des échelles et de leurs interrelations avec les dimensions de figures et d'objets semblables.

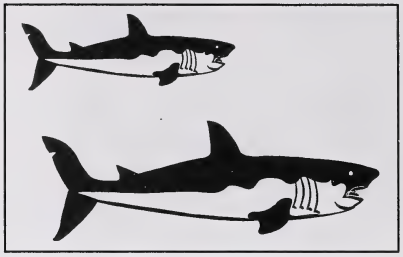
Résultat spécifique

6.1 Agrandir ou réduire un objet dimensionné selon une échelle donnée. [C, L, RP, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question



Échelle : 1 cm = 0,5 m

1. a) Convertis l'échelle en un rapport, en te servant de la même unité de mesure.
   b) Quelle est la longueur réelle des deux requins – du bout du nez au milieu de la queue – au dixième de mètres près?
   c) Si l'on reproduisait l'image ci-dessus sur une affiche de 2 m de longueur sur 1 m de largeur, indique quelle échelle tu emploierais pour bien remplir l'espace et pourquoi.

Solution

1. a) L'échelle est 1 cm = 0,5 m
   Convertir 0,5 m à 50 cm
   Rapport = $\frac{1\text{ cm}}{50\text{ cm}}$ ou 1:50.

   b) Gros requin :
   $\frac{1}{50} = \frac{5{,}3\text{ cm}}{x}$
   $x = 265$ cm
   $x = 2{,}7$ m

   Petit requin :
   $\frac{1}{50} = \frac{3{,}4\text{ cm}}{x}$
   $x = 170$ cm
   $x = 1{,}7$ m

   c) Les réponses peuvent varier, mais une échelle de 1 m = 2 m permettrait de remplir convenablement l'affiche. À cette échelle, le gros requin aurait 1,35 m de longueur, ce qui laisserait un blanc d'environ 30 cm de part et d'autre du requin. Une échelle de 1 m = 1,5 m serait plus compliquée à réaliser, mais permettrait de mieux remplir l'affiche.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Démontrer une compréhension des échelles et de leurs interrelations avec les dimensions de figures et d'objets semblables.

Résultat spécifique

6.1 Agrandir ou réduire un objet dimensionné selon une échelle donnée. [C, L, RP, V]

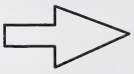
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

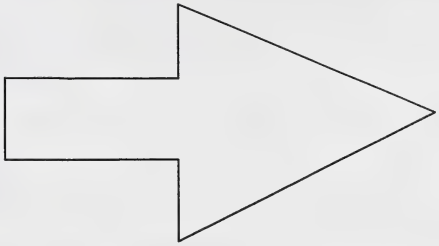
Question

2. Soit le schéma qui suit d'un outil spécialisé et un rapport de 1:3. Dessine la flèche de grandeur réelle et indiques-en les dimensions.



Solution

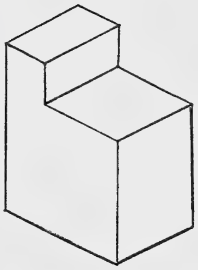
2.



Les dimensions finales dépendront de la grandeur du dessin initial.

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question



3. a) Soit l'objet à trois dimensions ci-dessus. Fais-en un dessin orthographique.
   b) Suppose ensuite que le rapport des mesures de cet objet est 1:10 et développe-le sur du papier ou du carton, puis construis-en une représentation tridimensionnelle.
   c) Il a été décidé de perforer un trou de 5 cm de diamètre de haut en bas au centre de la section de gauche, qui est plus élevée, et de découper un prisme rectangulaire qui mesure 7,5 cm × 7,5 cm × 10 cm dans la partie inférieure droite de l'objet confectionné.
      - Marque l'emplacement du trou et du prisme rectangulaire à découper sur l'objet confectionné.
      - Fais ensuite un dessin orthographique de l'objet donné ci-dessus, en y représentant le trou et le prisme rectangulaire à découper, et en le réduisant selon un rapport de 1:0,8.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Démontrer une compréhension des échelles et de leurs interrelations avec les dimensions de figures et d'objets semblables.

Résultat spécifique

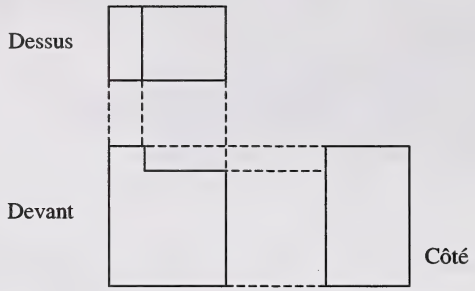
6.1 Agrandir ou réduire un objet dimensionné selon une échelle donnée. [C, L, RP, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

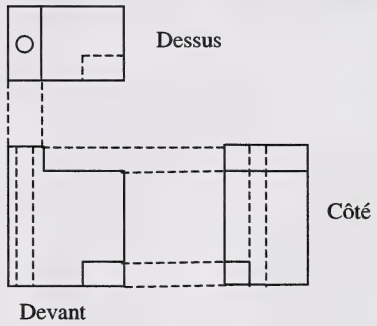
(suite)
Solution

3. a)



b) Les élèves pourraient refaire leur dessin orthographique à la grandeur réelle ou en prendre les dimensions et les multiplier par 10 pour produire le modèle en papier ou en carton.

c)



Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• apporter une solution aux questions 1, 2 et 3a et 3b.	• exécuter aussi l'opération indiquée dans la question 3c.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.2 Calculer les valeurs maximale et minimale de longueurs, d'aires et de volumes, en utilisant les tolérances qu'offrent les instruments de mesure. [RP, R, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique s'inscrit dans le prolongement de ceux du cours de Mathématiques appliquées 10.
- Les élèves ont déjà été initiés au concept de la précision d'un instrument de mesure dans le cadre du cours de Mathématiques appliquées 10.
- Les limites supérieures et inférieures de tolérance ne s'appliquent qu'aux quantités mesurées, ex. : longueur, masse, capacité.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • calculer des valeurs minimales et maximales, en se servant des tolérances de mesure, dans des problèmes de nature courante; • calculer la somme ou la différence de deux mesures, erreurs de mesure comprises.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • calculer les valeurs minimales et maximales, en se servant des tolérances de mesure, dans des problèmes qui sortent de l'ordinaire; • calculer la somme ou la différence de plus de deux mesures, erreurs de mesure comprises.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.2 Calculer les valeurs maximale et minimale de longueurs, d'aires et de volumes, en utilisant les tolérances qu'offrent les instruments de mesure. [RP, R, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

Question

1. Mesure la hauteur d'un verre de styromousse, en te servant d'une règle millimétrique.
   a) Indique ta réponse, en incluant l'erreur de mesure.
   b) Combien de décimales comporte ta réponse? Pourquoi?

Solution

1. a) La hauteur est approximativement 8,30 ± 0,05 cm.
   b) La réponse comporte deux décimales, parce que l'erreur de mesure comporte deux décimales.

[✓] Résolution de problèmes

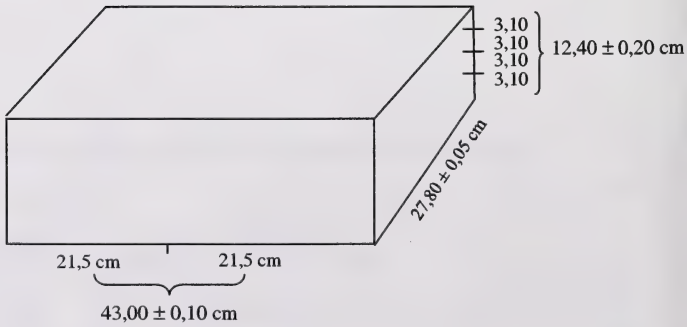
Question

2. Un fabricant de papier veut se faire une boîte dans laquelle emballer des paquets de papier d'impression. La boîte doit contenir 8 paquets disposés en 2 piles de 4 paquets. Chaque paquet compte 200 feuilles et mesure 27,8 cm × 21,5 cm × 3,1 cm. Les paquets seront disposés côte à côte dans la boîte de façon que leurs côtés plus longs soient adjacents.
   a) Indique la longueur, la largeur et la hauteur de chaque paquet, en spécifiant l'erreur de mesure.
   b) Fais un dessin à trois dimensions représentant la boîte et indique ses mesures, erreur de mesure comprise.
   c) Produis ensuite un dessin orthographique de la boîte.
   d) Quelles devraient être les dimensions de fabrication de la boîte pour que les paquets de papier y entrent facilement?

Solution

2. a) La longueur est 27,80 ± 0,05 cm.
   La largeur est 21,50 ± 0,05 cm.
   La hauteur est 3,10 ± 0,05 cm.

b)



(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage
Résultat général Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes. **Résultat spécifique** 6.2 Calculer les valeurs maximale et minimale de longueurs, d'aires et de volumes, en utilisant les tolérances qu'offrent les instruments de mesure. [RP, R, V]

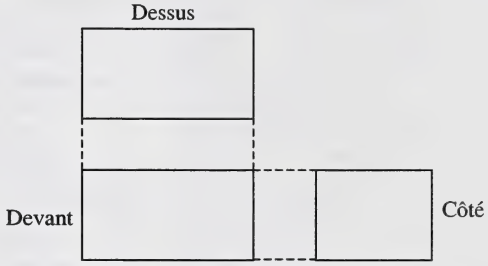
Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Solution

2. c)



d) Les dimensions de la boîte devraient être :
Longueur : 43,00 + 0,10 cm = 43,10 cm
Largeur : 27,80 + 0,05 cm = 27,85 cm
Hauteur : 12,40 + 0,20 cm = 12,60 cm.

[✓] Méthodes

Question

3. Un contenant de 10 L, marqué d'un repère à 0,5 L, contient 2 L de concentré de jus d'orange. Détermine :
   a) le volume de concentré, erreur de mesure comprise;
   b) le volume de liquide dans le contenant, si Zoé y ajoute 6,5 ± 0,05 L d'eau;
   c) la quantité de jus d'orange qui reste dans le contenant, si Zoé décide de goûter au jus et s'en verse 0,25 ± 0,005 L dans un verre.

Solution

3. a) 2,00 ± 0,25 L de concentré
   b) (2,00 ± 0,25) L + (6,5 ± 0,05) L
   = 8,50 ± 0,30 L
   = 8,5 ± 0,3 L de liquide
   c) (8,5 ± 0,3)L – (0,25 ± 0,005) L
   = (8,25 ± 0,305) L
   = 8,3 ± 0,3 L

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • apporter une réponse aux deux parties de la question 1; • répondre à la question 2a; • faire un dessin à trois dimensions de la boîte (question 2b) en indiquant d'une façon quelconque la mesure totale de chacun des côtés; • répondre à la question 3 en entier, sauf pour ce qui est des erreurs de mesure.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • répondre correctement à toutes les parties de toutes les questions, en indiquant dans chaque cas les erreurs de mesure.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.3 Résoudre, en se servant de formules ou des principes de base, des problèmes comportant des pourcentages d'erreur quand les variables d'entrée sont exprimées avec des pourcentages d'erreur.
[RP, R, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique s'inscrit dans le prolongement de ceux du cours de Mathématiques appliquées 10.
- Les élèves peuvent faire un lien entre ce qu'ils ont appris sur l'erreur de mesure dans le contexte du résultat d'apprentissage spécifique précédent et le pourcentage d'erreur.
- Le problème de conception indiqué aux pages 396 et 397 du manuel de l'élève *Mathématiques appliquées 11 (Édition de l'Ouest)* des Éditions de la Chenelière est résolu incorrectement. La formule des pourcentages d'erreur devrait, dans ce cas, être :
(% d'erreur de V) = (% d'erreur de d^2) + (% d'erreur de h).

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • convertir une tolérance en pourcentage d'erreur et vice versa; • résoudre des problèmes simples mettant en cause les notions de tolérance et de pourcentage d'erreur.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • résoudre des problèmes complexes, à plusieurs étapes, qui mettent en cause les notions de tolérance et de pourcentage d'erreur.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.3 Résoudre, en se servant de formules ou des principes de base, des problèmes comportant des pourcentages d'erreur quand les variables d'entrée sont exprimées avec des pourcentages d'erreur.
[RP, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

Question

1. a) Trouve le pourcentage d'erreur d'une mesure de longueur de $10{,}50 \pm 0{,}05$ cm.
   b) Trouve l'erreur de mesure d'une masse de $23{,}5\ \text{g} \pm 2{,}5\ \%$ et exprime ensuite la masse en mentionnant l'erreur de mesure.

Solution

1. a) $10{,}50 \pm 0{,}05$ cm
   Le pourcentage d'erreur est
   $$\left(\frac{0{,}05}{10{,}5} \times 100\right)\% = 0{,}476\% \cong 0{,}48\%$$
   b) L'erreur de mesure calculée est
   2,5 % de 23,5 g = 0,5875 g.
   La masse et l'erreur de mesure correspondante s'expriment par $23{,}5 \pm 0{,}6$ g.

[✓] Concepts

Question

2. Compare l'exactitude des mesures suivantes : $42{,}80 \pm 0{,}05$ mL et $6{,}530 \pm 0{,}005$ L.

Solution

2. Le pourcentage d'erreur de
   $$42{,}80 \pm 0{,}05 = \left(\frac{0{,}05}{42{,}80} \times 100\right)\% = 0{,}1168\% \cong 0{,}12\%$$
   Le pourcentage d'erreur de
   $$6{,}530 \pm 0{,}005 = \left(\frac{0{,}005}{6{,}530} \times 100\right)\% = 0{,}07656\% \cong 0{,}077\%$$
   Comme le pourcentage d'erreur de la deuxième mesure est plus petit, cette mesure est plus exacte.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.3 Résoudre, en se servant de formules ou des principes de base, des problèmes comportant des pourcentages d'erreur quand les variables d'entrée sont exprimées avec des pourcentages d'erreur.
[RP, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[✓] Méthodes
[ ] Résolution de problèmes

(suite)

Question

3. Un terrain de basket-ball mesure 94 pi sur 48 pi. La mesure de longueur suppose une erreur de 0,5 % et la mesure de largeur, une erreur de 0,25 %.
   a) Trouve le pourcentage d'erreur dans le calcul de l'aire du terrain.
   b) Calcule l'aire maximale et l'aire minimale possible du terrain.

Solution

3. a) Pourcentage d'erreur = 0,5 % + 0,25 % = 0,75 %

   b) Méthode 1 :
   $(94 \times 48) \pm 0{,}75\% = 4\,512 \pm 0{,}75\% = 4\,512 \pm 34\,\text{p}^2$.
   Aire maximale 4 545,84 ≅ 4 546 pi^2.
   Aire minimale 4 478,16 ≅ 4 478 pi^2.

   Méthode 2 :
   Aire maximale = (94 + 0,5 %) × (48 + 0,25 %)
   = 94,47 × 48,12
   = 4 546 pi^2
   Aire minimale = (94 – 0,5 %) × (48 – 0,25 %)
   = 93,53 × 47,88
   = 4 478 pi^2.

[✓] Résolution de problèmes

Question

4. Matériel nécessaire : canalisation, règle millimétrique, pied à coulisse (métrique).
   a) Mesure la longueur et le diamètre intérieur de la canalisation, à l'aide de la règle. Indique ces dimensions, en mentionnant l'erreur de mesure, et indique ensuite le pourcentage d'erreur.
   b) Calcule le volume d'air que renferme la canalisation, en précisant le pourcentage d'erreur, en te servant de la formule $V = \pi r^2 h$ ($V = \pi \bullet r \bullet r \bullet h$).
   c) Mesure à nouveau le diamètre intérieur de la canalisation, cette fois en te servant du pied à coulisse. Indique les dimensions de la canalisation en mentionnant le pourcentage d'erreur.
   d) Fais un nouveau calcul du volume d'air que renferme la canalisation, en précisant le pourcentage d'erreur.
   e) Explique la différence de pourcentage d'erreur entre les deux volumes. Qu'est-ce qui a causé cette différence et pourquoi?

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

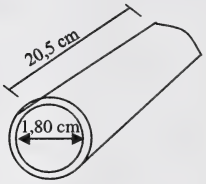
Résultat spécifique

6.3 Résoudre, en se servant de formules ou des principes de base, des problèmes comportant des pourcentages d'erreur quand les variables d'entrée sont exprimées avec des pourcentages d'erreur.
[RP, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)
Solution



4. a) Longueur 20,50 cm ± 0,05 cm
Diamètre intérieur 1,80 ± 0,05 cm
Pourcentage d'erreur :

longueur $\frac{0,05}{20,50} \times 100\% = 0,24\%$

longueur 20,50 cm ± 0,24%

diamètre $\frac{0,05}{1,80} \times 100\% = 2,78\%$

diamètre 1,80 cm ± 2,78 %

b) rayon = 0,900 ± 0,025 cm

$\frac{0,025}{0,900} \times 100\% = 2,78\%$

hauteur = 20,50 ± 0,05 cm

$\frac{0,05}{20,50} \times 100\% = 0,24\%$

Pourcentage d'erreur du volume =
2,78 % + 2,78 % + 0,24 % = 5,80 %
Volume = $[\pi\ (0,9)^2(20,5)] \pm 5,80\ \%$
= $(52,17 \pm 5,80\ \%)\ cm^3$
= $52,17 \pm 3,03\ cm^3$
Volume = $52 \pm 3\ cm^3$

c) $d = (1,80 \pm 0,01)$ cm, à l'aide du pied à coulisse
$l = (20,50 \pm 0,05)$ cm, à l'aide de la règle
Le pourcentage d'erreur de $d = 0,56$ %
Le pourcentage d'erreur de $\ell = 0,24$ %, comme auparavant
$d = 1,80 \pm 0,56$ %
$l = 20,50 \pm 0,24$ %

d) Volume = $\pi\ (0,900\ cm)^2\ (20,50\ cm)$
= $52,17\ cm^3$
Pourcentage d'erreur = 0,56 % + 0,56 % + 0,24 % = 1,36 %
Volume = $(52,17 \pm 1,36\ \%)\ cm^3$
= $52,2 \pm 0,7\ cm^3$

e) L'utilisation du pied à coulisse mène à un pourcentage d'erreur moindre lorsqu'on calcule le volume d'air dans la canalisation. Le pied à coulisse mesure le diamètre de la canalisation avec plus de précision, ce qui réduit l'erreur de mesure et, par conséquent, le pourcentage d'erreur.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.3 Résoudre, en se servant de formules ou des principes de base, des problèmes comportant des pourcentages d'erreur quand les variables d'entrée sont exprimées avec des pourcentages d'erreur.
[RP, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

5. Une boîte de soupe est conçue pour avoir un volume de 287 ± 1 mL. D'après les critères de conception, elle mesure 10,12 ± 0,02 cm de hauteur, et son volume ne doit jamais être inférieur à 286 mL.
   a) Détermine le diamètre de la boîte, en supposant qu'elle soit cylindrique.
   b) Détermine ensuite les limites de tolérance de son diamètre.

Solution

5. Solution 1 – à l'aide d'une formule de pourcentage d'erreur.

Le volume de la boîte s'obtient par la formule $V = \frac{1}{4}\pi d^2 h$.

Transformer la formule en fonction de d : $d = \sqrt{\frac{4V}{\pi h}}$.

Substituer la valeur médiane de V et h : $d = \sqrt{\frac{4(287\text{ mL})}{\pi(10{,}12\text{ cm})}}$ ou

$d = 6{,}009$ cm.

Lier ensuite les pourcentages d'erreur comme suit :
% d'erreur de V = % d'erreur de d^2 + % d'erreur de h

$\frac{1}{287}\times 100\% \quad = \%$ d'erreur de $d^2 + \frac{0{,}02}{10{,}12}\times 100\%$

$0{,}3484 = \%$ d'erreur de $d^2 + 0{,}1976$

% d'erreur de $d^2 = 0{,}3484 - 0{,}1976 = 0{,}1508$

Comme % d'erreur de d^2 = 2 (% d'erreur de d), % d'erreur de d = 0,0754
Alors, le diamètre de la boîte doit, pour répondre aux critères de conception, être $d = 6{,}009 \pm 0{,}0754$ % ou $6{,}009 \pm 0{,}0045$ cm.
Cela s'écrirait $6{,}009 \pm 0{,}004$ cm.
Dans ce cas, la valeur 0,0045 cm est arrondie par défaut, parce que l'arrondissement doit réduire l'erreur admissible, non pas l'augmenter.

Vérifier si, compte tenu de la valeur minimale de d et de la valeur minimale de h, le volume de la boîte demeure supérieur à 286 mL.

$$V = \frac{1}{4}\pi(6{,}005)^2(10{,}10) = 286{,}05\text{ mL}$$

Alors, dans ce cas, le modèle satisfait au critère de conception selon lequel le volume ne doit jamais être inférieur à 286 mL.

(suite)

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.3 Résoudre, en se servant de formules ou des principes de base, des problèmes comportant des pourcentages d'erreur quand les variables d'entrée sont exprimées avec des pourcentages d'erreur.
[RP, R, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Solution

5.

Solution 2 – à l'aide des principes de base

Le volume de la boîte s'obtient à l'aide de la formule $V = \frac{1}{4}\pi d^2 h$.

Réorganiser la formule en fonction de d : $d = \sqrt{\frac{4V}{\pi h}}$.

Substituer la valeur médiane de V et de h : $d = \sqrt{\frac{4(287\text{ mL})}{\pi(10{,}12\text{ cm})}}$ ou

$d = 6{,}009$ cm.
Il s'agit de la valeur médiane de d.

Pour obtenir la valeur supérieure de d, choisir la plus haute valeur de V et de h.

$$d = \sqrt{\frac{4(288\text{ mL})}{\pi(10{,}14\text{ cm})}} = 6{,}0136$$

Pour obtenir la valeur inférieure de d, choisir la valeur minimale de V et de h.

$$d = \sqrt{\frac{4(286\text{ mL})}{\pi(10{,}10\text{ cm})}} = 6{,}0045$$

Pour s'assurer que l'erreur comprise dans les limites de conception soit plus petite que celle de la plage de 6,0045 à 6,0136, la tolérance doit être fixée à seulement plus ou moins 0,004.

Par conséquent, les limites de tolérance de conception s'expriment par 6,009 ± 0,004 cm. Autrement dit, le diamètre peut varier entre 6,005 cm et 6,013 cm.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut :	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :**
• répondre à la question 1 en entier, mais en faisant des erreurs d'arrondissement; • calculer un pourcentage d'erreur dans la question 2; • exécuter toutes les opérations dans la question 3; • trouver les dimensions demandées, erreurs de mesure comprises, dans la question 4, en se servant d'une règle; • calculer les volumes de la question 4; • calculer la valeur de d dans la question 5.	• répondre à la question 1 en entier; • répondre à la question 2; • trouver le diamètre intérieur, à l'aide du pied à coulisse dans la question 4c; • indiquer les volumes de la question 4, en indiquant correctement les pourcentages d'erreur; • expliquer pourquoi, dans la question 4, le pourcentage d'erreur change lorsqu'on utilise un pied à coulisse pour mesurer le diamètre de la canalisation; • calculer les limites de tolérance de d, dans la question 5.

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.4 Concevoir un instrument de mesure ou un processus de mesure approprié pour résoudre un problème.
[E, RP, V]

[C] Communication
[L] Liens
[R] Raisonnement
[E] Estimation et calcul mental
[RP] Résolution de problèmes
[T] Technologie
[V] Visualisation

Notes :

- Ce résultat d'apprentissage spécifique se prête à l'exécution d'un projet.
- Ce résultat d'apprentissage spécifique devrait être lié aux autres résultats d'apprentissage spécifiques assortis à ce thème.
- Il faudrait mettre l'accent sur différentes méthodes de mesure plutôt que sur la conception d'un dispositif.
- La conception des dispositifs de mesure correspond davantage au standard d'excellence.

Description du rendement de l'élève (en fonction du résultat d'apprentissage spécifique)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • sélectionner une méthode qui convient pour résoudre un problème de mesure; • analyser l'échelle d'un instrument de mesure; • concevoir un instrument de mesure, quand on lui donne des indications.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • concevoir une méthode qui convient pour résoudre un problème de mesure; • concevoir et analyser l'échelle d'un dispositif de mesure; • concevoir un instrument de mesure, en autonomie.

© Alberta Learning (Alberta) Canada

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.4 Concevoir un instrument de mesure ou un processus de mesure approprié pour résoudre un problème.
[E, RP, V]

Exemples de tâches

[ ] Concepts
[ ] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

1. a) Une bille d'un roulement à billes a tout au plus 4 cm de diamètre. Décris deux méthodes de mesure qui te permettraient de trouver le volume de cet objet sphérique.
   b) Quelle méthode te donnerait une mesure plus exacte? Justifie ta réponse.

Solution

1. a) Il y a quatre possibilités.
   - À l'aide d'un pied à coulisse, trouver le diamètre de la sphère; puis employer la formule $V = \frac{1}{6}\pi d^3$ pour déterminer le volume.
   - À l'aide d'une ficelle, trouver la circonférence de la sphère. Puis, à l'aide de $C = \pi d$ ou $C = 2\pi r$, trouver soit d, soit r. Se servir ensuite de $V = \frac{1}{6}\pi d^3$ ou $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ pour déterminer le volume.
   - Utiliser la méthode du déplacement d'eau, en se servant de billes identiques et d'une éprouvette graduée ou d'un contenant de trop-plein et supposant que le volume d'eau déplacé est égal au volume de la sphère.
   - Si on a plusieurs sphères identiques, on peut se servir d'une règle à rainure pour mesurer la longueur à laquelle correspondent plusieurs sphères alignées côte à côte et, de là, trouver le diamètre d'une sphère; puis, employer $V = \frac{1}{6}\pi d^3$ pour déterminer le volume.

   b) Les réponses peuvent varier, mais les explications apportées devraient toutes être liées aux tolérances et au pourcentage d'erreur.

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

Question

2. Un concepteur veut créer une jauge graduée pour mesurer le volume d'essence dans un réservoir cylindrique. Pour se faire un modèle, il se sert d'une boîte cylindrique de jus de fruit congelé, d'une éprouvette graduée pour mesurer les volumes d'eau et d'un bâtonnet de sucette glacée.
   a) En te servant du matériel indiqué, marque une échelle sur le bâtonnet pour mesurer le volume d'eau dans la boîte, quand elle est debout ( ).
   b) Explique la régularité des repères de graduation et indique la tolérance de ton échelle.

(suite)

Résultats d'apprentissage

Résultat général

Utiliser des instruments de mesure pour faire des estimations et effectuer des calculs pour résoudre des problèmes.

Résultat spécifique

6.4 Concevoir un instrument de mesure ou un processus de mesure approprié pour résoudre un problème.
[E, RP, V]

Exemples de tâches

[✓] Concepts
[✓] Méthodes
[✓] Résolution de problèmes

(suite)

Question

2. c) À l'aide du matériel indiqué, marque une échelle sur un autre bâtonnet de sucette glacée pour mesurer le volume d'eau dans la boîte lorsqu'elle est couchée sur le côté (▯). Fais un petit trou sur le côté de la boîte pour y insérer le bâtonnet en t'assurant d'abord que la boîte est fermée hermétiquement.

d) Compare la régularité des repères de graduation de ce bâton à celui que tu as fait en 2a.

e) La tolérance de l'échelle en 2c est-elle la même pour toutes les mesures de volume? Explique pourquoi.

f) Si la boîte utilisée en 2c était de la moitié moins longue, comment cela changerait-il l'échelle marquée sur le bâtonnet?

Solution

2. a) Pour faire l'exercice, les élèves doivent utiliser un volume d'eau suffisant pour pouvoir marquer l'échelle par pas réguliers (ex. : 50 mL) sur le bâtonnet. Ils peuvent aussi faire l'essai de l'échelle en mesurant différents volumes d'eau et comparant ces mesures à d'autres semblables obtenues à l'aide d'éprouvettes graduées.

b) La régularité de l'échelle devrait être linéaire puisque le volume varie directement en fonction de la hauteur. Une façon de déterminer la tolérance serait de mesurer le volume de quantités d'eau inconnues et de comparer ces valeurs mesurées aux mêmes quantités mesurées dans une éprouvette graduée.

c) Les repères de graduation devraient être plus espacés près du haut et du bas de l'échelle.

d) La graduation des repères de l'échelle marquée sur le bâtonnet en 2c ne sera pas linéaire, parce que le volume est influencé par la courbe du cylindre.

e) Non. La tolérance près du centre de la boîte sera plus élevée parce que le niveau change alors moins rapidement que lorsque la boîte est presque vide ou presque pleine.

f) Les repères seraient les mêmes, mais le volume mesuré à chacun correspondrait à la moitié du volume mesuré dans la boîte originelle.

Description du rendement de l'élève (en fonction des tâches)	
L'élève qui atteint le *standard acceptable* peut : • répondre aux questions 1a et 1b, en présentant une justification très faible; • donner des réponses aux questions 2a, 2b et 2c, quand on le guide.	**L'élève qui atteint le *standard d'excellence* peut aussi :** • répondre à la question 1b, en offrant une justification adéquate, et peut-être élaborer une méthode de mesure originale pour répondre à la question 1a; • donner une réponse aux questions 2d, 2e et 2f.

© Alberta Learning (Alberta) Canada